BERLIN

FUNK-TECHNIK

A 3109 D

11 | 1965

1. JUNIHEFT

DARC - Deutschlandtreffen Berlin 1965

Vico Torriani

erwartet auch Sie

am 27. Juni 1965 im Kurhaus zu Baden-Baden, wenn im Rahmen der großen SCHAUB-LORENZ-Schau mit vielen bekannten Künstlern die dritte und letzte Runde zum SCHAUB-LORENZ-Preisausschreiben 1965 durchgeführt wird. Sie werden erleben, wie zehn weitere Gewinner an einem amüsanten Quiz teilnehmen und wie außerdem der Hauptgewinn in Höhe von DM 10000,– sowie der dritte Großgewinn in Höhe von DM 2000,– aus den richtigen Lösungen gezogen werden.

Wegen einer kostenlosen Ehrenkarte wenden Sie sich bitte an unsere Werksvertretungen und Geschäftsstellen. Auf Wiedersehen – in Baden-Baden. Sollte es Ihnen jedoch nicht möglich sein, persönlich nach Baden-Baden zu kommen, dann schalten Sie am 29. Juni 1965 um 19.55 Uhr doch bitte unsere 5-Minuten-Sendung im Zweiten Deutschen Fernsehen ein. Denken Sie bitte auch daran, daß jede Preisausschreiben-Teilnehmerkarte, die Sie mit Ihrem Firmenstempel versehen zur Verteilung bringen, eine kostenlose Werbung für Ihr Haus ist. Es wäre schade um jede Karte, die bis zum 15. 6. ihre Aufgabe nicht erfüllt hätte.

SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlenstern. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehsendern und in Fernsprechämtern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

FUNK-TECHNIK

RUNDFUNK · FERNSEHEN
PHONO · HI-FI-TECHNIK
MAGNETTON · AMATEURFUNK
MESSTECHNIK · ELEKTRONIK

AUS DEM INHALT

1. JUNIHEFT 1965

gelesen · gehört · gesehen 420

FT meldet 422

DARC-Deutschlandtreffen 1965 in Berlin 427

Zur Schaltungstechnik der neuen Fernsehempfänger 1965/66 428

Neue Service-Meßgeräte 431

Fernsehgeräte mit verbesserter Schaltungstechnik 433

Persönliches 434

20 Jahre Sennheiser electronic 434

Verfahren zur Verbesserung des Geräuschabstandes bei der Überspielung von Magnettonaufnahmen 435

Für den KW-Amateur
Kleinsender für 144 MHz 436

Einfache vollelektronische Morsetaste mit Punkt- und Strichspeicherung 440

RLCZ-Meßbrücke 443

HF-Bausteine für den Funkamateur 446

Sende- und Empfangsanlagen sind genehmigungspflichtig 442

Neue Bücher 442

Vom Sender zum Bildschirm
Moderne Fernsehempfangstechnik 450

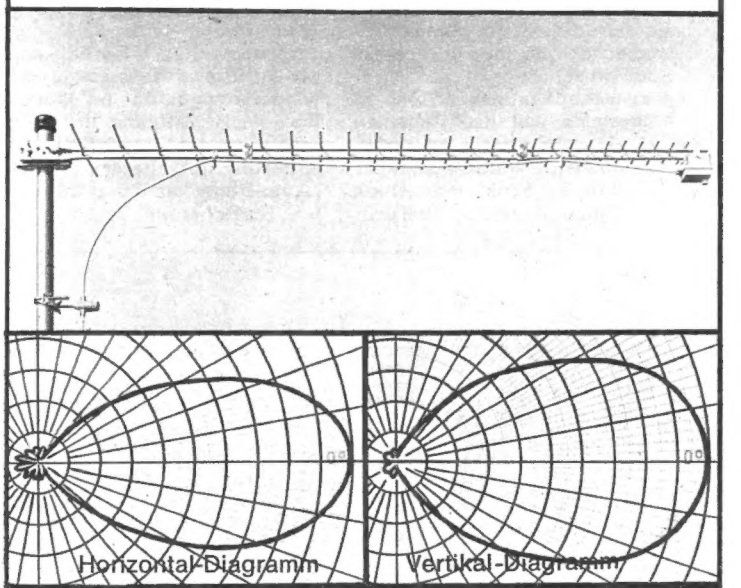
Unser Titelbild: Vom 5. bis 7. Juni 1965 begegnen sich die Funkamateure beim Deutschlandtreffen des Deutschen Amateur-Radio-Clubs e. V. (DARC) unter dem Funkturm in Berlin. Während der Veranstaltung ist die sonst im Anlagen-Verwaltungsbau von Telefunken, Berlin-Moabit, untergebrachte Leitfunkstelle DL Ø BN des DARC-Distriktes Berlin im Rondell am Funkturm aufgestellt und wird QSO's aus aller Welt vermitteln. Aufnahme: telefunkenbild

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 418, 423—426, 437, 438, 445, 447, 452 und 454—456 ohne redaktionellen Teil

KATHREIN

Antennen

für alle Programme



KATHREIN-Dezi-DURANT für F IV und F V
... eine neuartige Mehrbereichsantenne mit sehr großer Nebenzipfel-Freiheit

Wohin geht die Entwicklung im Fernsehen? In Sicht sind weitere neue UHF-Sender und später das Farb-Fernsehen. Was wird dafür benötigt? Breitbandige UHF-Antennen mit besten Eigenschaften. KATHREIN hat diese Antennen. Sie wurden für diese Forderungen eigens entwickelt. Es sind die logarithmisch-periodischen Antennen vom Typ „DURANT". Über nähere Einzelheiten fordern Sie bitte Druckschrift F 350 e an.

F 013

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Maser-Verstärker für den Empfang von Satelliten-Signalen

Die *Mullard*-Forschungslaboratorien haben für die britische Bodenstation Goonhilly Down zum Empfang der Signale des Synchronsatelliten „Early Bird" neue Wanderwellen-Maser entwickelt. Diese Maser arbeiten mit supraleitenden Magneten bei —271 °C und können bei 4160 MHz noch Signale $< 10^{-13}$ W verstärken.

Neues Justierband für Tonbandgeräte

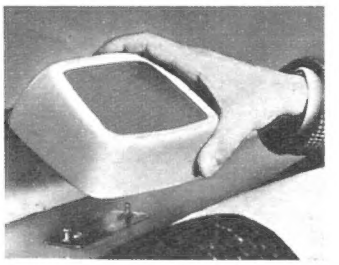
Das Justierband der *BASF* zur Justierung der Spalt-Senkrechtstellung wird jetzt auch in einer Ausführung geliefert, mit der zusätzlich die Spurlage bei Viertelspurgeräten justiert werden kann. Bei diesem neuen Band erstreckt sich die Rauschaufzeichnung nicht wie bisher über die gesamte Bandbreite, sondern die Spur *3* ist herausgelöscht. Beim Abspielen des Bandes wird diese Spur abgehört und der Wiedergabekopf in seiner Höhe so eingestellt, daß das Rauschen auf ein Minimum zurückgeht. Anschließend sollte man aber nochmals die Senkrechtstellung des Tonkopfspaltes überprüfen, da bei der Einstellung der Kopfhöhe eine Änderung der Spaltstellung eingetreten sein könnte.

Einbaupläne für die Bausteinserie

Für die Rundfunkempfangsteile der *Grundig*-Bausteinserie stehen jetzt maßstabgerechte Einbaupläne im Format DIN A 1 zur Verfügung, die jeweils den erforderlichen Ausschnitt für die Skala, die Bohrungen im Montageboden sowie eine Seitenansicht mit den Konturen des Chassis und dem notwendigen Entlüftungsraum zeigen. Alle Skizzen sind im Maßstab 1 : 1 gezeichnet und können daher unmittelbar als Anreiß- und Bohrschablone dienen.

Zweitlautsprecher für den Wagen

Als Zusatzlautsprecher zum Autoradio bietet der neue „Auto-Phoni" von *SEL* dem anspruchsvollen Hörer eine wesentliche Verbesserung der Wiedergabequalität im Wagen. Für die Befestigung im Fahrzeug wird eine spezielle Autohalterung mitgeliefert, die den „Auto-Phoni" an der gewünschten Stelle (zum Beispiel auf dem Hutablagebrett unter dem Rückfenster) fixiert, es aber gleichzeitig ermöglicht, den



Lautsprecher leicht abnehmen zu können. Man kann ihn dann auch außerhalb des Wagens, zum Beispiel beim Camping, einsetzen. Der „Auto-Phoni" ist in der vorliegenden Spezialausführung weitgehend unempfindlich gegen klimatische Einwirkungen.

Erster Farb-Fernsehbericht des Hessischen Rundfunks

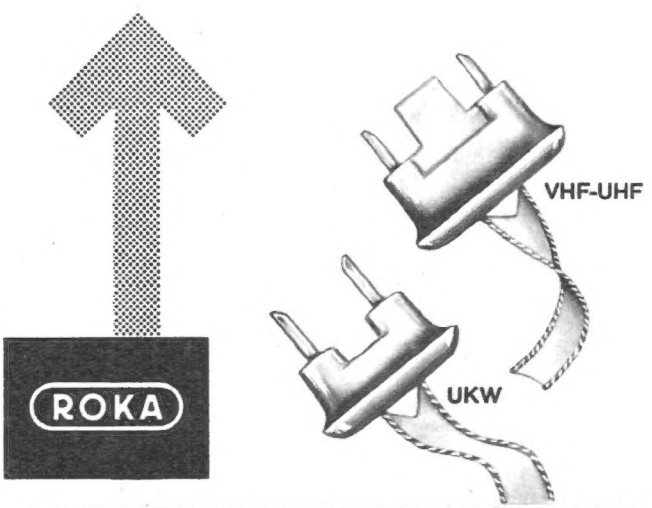
Der Hessische Rundfunk begann vor kurzem mit den Dreharbeiten zu seinem ersten Farb-Fernsehbericht. Der Farbfilm mit dem Titel „Die Unschuld der Naiven" von R. Ruttmann und dem Kameramann G. Senft soll die naive Malerei in der Bundesrepublik vorstellen. Außerdem soll untersucht werden, unter welchen Bedingungen und mit welchen Merkmalen ein Sonntagsmaler zugleich ein naiver Maler sein kann.

Farbfernsehen in den USA

Als zweite der drei großen Sendegesellschaften in den USA hat sich die CBS entschlossen, einen großen Teil ihrer Hauptsendungen in Farbe auszustrahlen. Die NBC, die in den letzten 10 Jahren das Farbfernsehen stark propagierte, wird im Programmjahr 1965/66 bereits 96 % aller Programme in der abendlichen Hauptsendezeit in Farbe bringen. Die dritte große Sendegesellschaft, die ABC, hat sich dagegen noch nicht dazu entschließen können, Farbfernsehsendungen in nennenswertem Umfang auszustrahlen.

Service-Oszillograf „223 A"

Von *Metrix* wurde jetzt ein neuer 10-cm-Service-Oszillograf „223 A" vorgestellt, der einen gleichspannungsgekoppelten Vertikalverstärker (0 bis 7 MHz, 0,5 V_{ss}/cm), ein triggerbares Zeitablenkteil (20 ms/cm



ANTENNENSTECKER

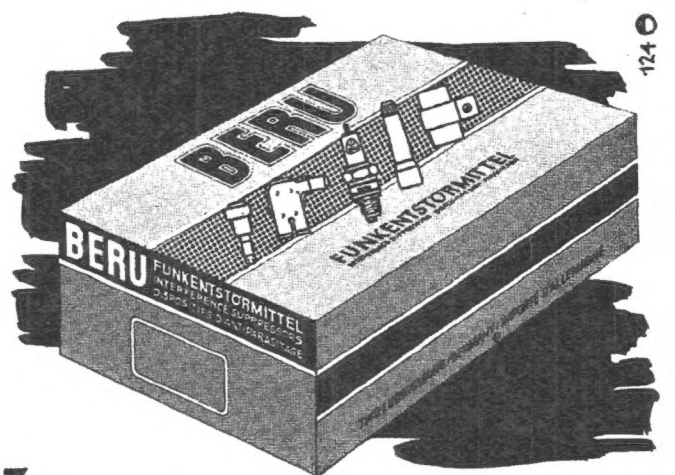
für schraub- und lötfreie Montage

Antenne
Erde

nach der neuen internationalen IEC- und DIN-Norm

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057



124

Zur Funkentstörung im Kraftfahrzeug

verwendet der auf rationelle Arbeit bedachte Handwerker die bewährten BERU-Entstörmittelsätze. Sorgfältig von Motoren- und Radiofachleuten zusammengestellt findet er griffbereit für jeden Fahrzeugtyp alle Entstörmittel, die er für ein bestimmtes Fahrzeug braucht. Das ist bequem und schützt vor Bestellfehlern. Nützen Sie diesen Vorteil. Verwenden Sie zur Kraftfahrzeug-Entstörung

BERU-FUNKENTSTÖRSÄTZE

Verlangen Sie die Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH/7140 LUDWIGSBURG

bis 5 µs/cm) und eine eingebaute Eichspannungsquelle (1 V_{ss}) hat. Eine besondere

Trennstufe ermöglicht die einwandfreie Synchronisation mit Bild- und Zeilenimpulsen beim Fernsehservice. Der Service-Oszillograf ist neben der Elektronenstrahlröhre mit 10 Röhren und 13 Halbleiterdioden bestückt.

Neues Kleingleichrichter-Programm

Für den industriellen Gerätebau und den Einsatz in der Radio- und Fernsehindustrie bietet die *AEG* ein neues Kleingleichrichter-Programm für Spannungen von 30 bis 500 V an. Die neuen Selen-Kleingleichrichter zeichnen sich besonders durch höhere Strombelastbarkeit bei verringertem Durchlaßwiderstand aus. Außerdem wurden die zulässigen Temperaturen erhöht, und das Volumen wurde erheblich reduziert.

Vollelektronisches Platzbuchungs- und Fahrkartenverkaufssystem

Als erste europäische Eisenbahngesellschaft wird die spanische Eisenbahn ein von *Siemens* entwickeltes elektronisches Platzreservierungssystem einführen, das nicht nur die Buchung von Sitz-, Liege- und Schlafwagenplätzen in Reisezügen vornimmt, sondern auch Platz- und Fahrkarten ausstellt, Fahrpreise berechnet, Fahrscheinabrechnungen durchführt sowie Zugbelegungslisten und Platzbelegungszettel für die Abteile druckt. Der Reisende erhält als Bestätigung für die Platzreservierung jedoch keine Platzkarte, sondern ein Datendrucker am Buchungsplatz füllt (von der Datenverarbeitungsanlage in der Buchungszentrale gesteuert) eine Fahrkarte aus, die gleichzeitig Platzkarte ist. Die Anlage ermöglicht Reservierungen bis zu zwei Monaten im voraus.

Schalter-Endamt in Österreich

In Matzen/Niederösterreich wurde jetzt eine öffentliche Fernsprechvermittlung in Schaltertechnik für 800 Teilnehmer in Betrieb genommen. Das neue von der *Standard Telephon & Telegraphen AG*, Wien, einer Schwesterfirma der *SEL*, in Zusammenarbeit mit der PTT in Österreich entwickelte System „48 HK" verwendet Koordinatenschalter als Durchschalteorgane.

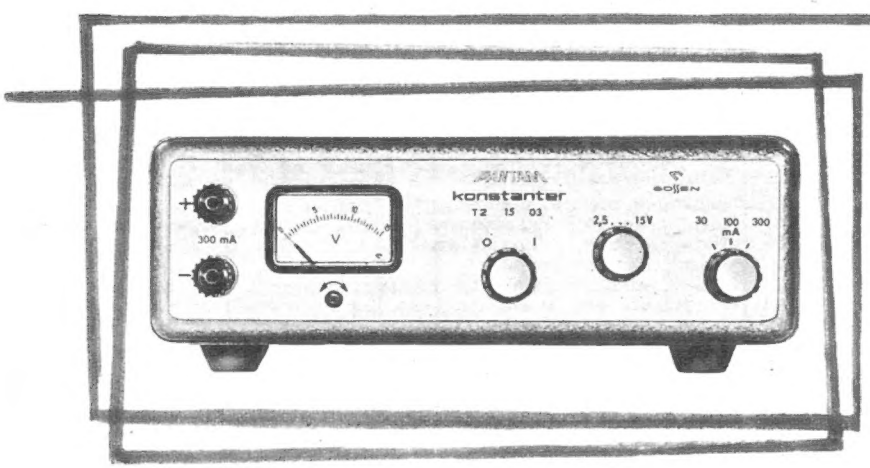
Flugzeug-Sprechfunk über jede Entfernung

Ein neues automatisches Funksystem von *Racal* ermöglicht es, mit Flugzeugen über jede Entfernung Sprechverbindungen aufzunehmen, auch dann, wenn es sich um schnelle, niedrig fliegende Maschinen handelt. Das Gerät kann auf 280 000 Kanälen arbeiten und eignet sich auch für die Schiffahrt.

Buchherstellung mit Elektronenrechner

In Großbritannien werden neuerdings bei der Buchherstellung elektronische Rechenanlagen verwendet. Nachdem das Originalmanuskript in einen Lochstreifen umgesetzt ist, wird der Streifen unter Verwendung besonderer Programme in ein Rechengerät eingegeben und dann auf Magnetband gespeichert. Der Rechner führt vier Durchläufe aus, bei denen jeweils eine Fassung ausgedruckt wird. In der ersten oder Bürstenabdruckstufe wird ein Abdruck zum Korrigieren der Fehler hergestellt. In der zweiten Stufe werden die Korrekturen zusammen mit Anweisungen über Schriftart und Zeilenlänge auf Lochstreifen in die Anlage eingegeben, und der Rechner ordnet dann den Satz entsprechend an. In der dritten Stufe wird seitenweise der Umbruch des Buches programmiert und in der vierten schließlich ein Lochstreifen zur Steuerung der Setzmaschine hergestellt.

GOSSEN



NEUE KONSTANTER

Transistorgeregelte Gleichspannungs-Netzgeräte für Labor, Werkstatt, Prüffeld, Service und Hochschulen, Institute, Fachschulen, Gewerbeschulen

Typ T2 1503

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 15 V, Ausgangsstrom 0,3 A max.

Typ T2 3305

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 33 V, I_{max} 0,15

- Ausgangsspannung stufenlos einstellbar
- Strombegrenzung in drei Stufen wählbar
- gutes Regelverhalten, geringe Restwelligkeit
- zweckmäßige, bedienungsgerechte Gehäuseform
- günstiger Preis

Bitte fordern Sie unsere Datenblätter an

P. GOSSEN & CO. GMBH. 8520 ERLANGEN

HYDRA WERK

HYDRAPAN-

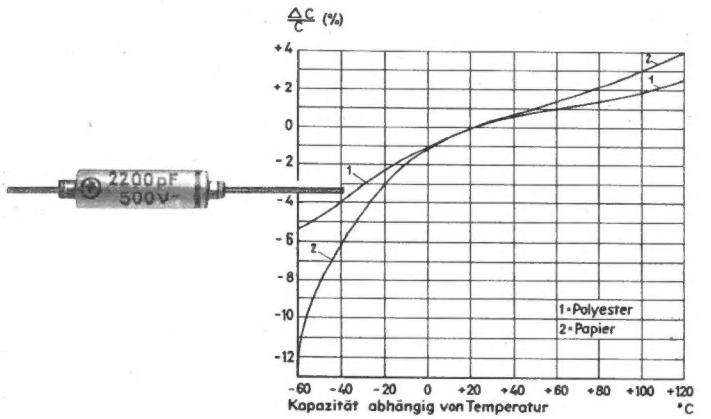
KONDENSATOREN

FÜR DIE MODERNE GERÄTETECHNIK

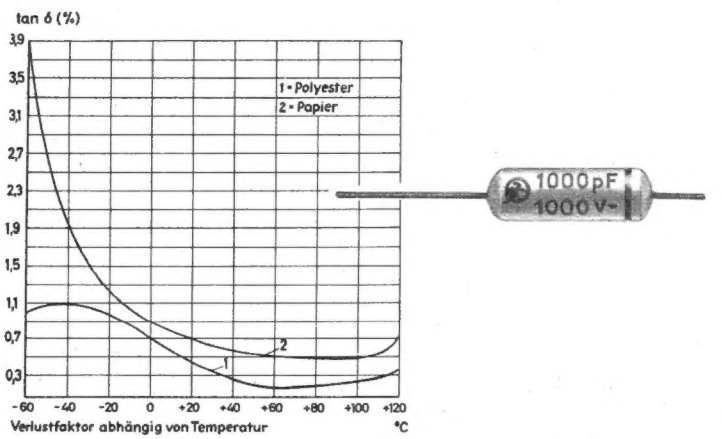
Kapazitätswerte:	470 pF bis 0,68 µF
Nennspannungen:	250 bis 1000 V— bzw. 250 V~ ⓑ
Anwendungsklasse:	HMF nach DIN 40 040
Grenztemperaturen:	—25° +100° C
Verlustfaktor:	tan δ ≦ 1% bei 800 Hz und +20° C
Isolationswiderstand:	≧ 20 GΩ für Kapazitätswerte ≦ 0,1 µF

Bis 0,05 µF für 250 und 500 V— Dielektrikum aus Polyesterfolie mit Kunstharz-Imprägnierung (Kurven 1)

Ab 0,068 µF für 250 und 500 V— sowie für alle Werte 1000 V— bzw. 250 V~ ⓑ Dielektrikum aus Papier mit Kunstwachs-Imprägnierung und stirnseitigem Kunstharz-Verguß (Kurven 2)



Kapazität abhängig von Temperatur



Verlustfaktor abhängig von Temperatur

Angebote und ausführliche Druckschriften mit Typentabelle auf Anfrage

HYDRAWERK

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN N 65

194

FT meldet.. FT meldet.. FT meldet.. FT

Qualitätsgemeinschaft Phonotechnik

Anläßlich der diesjährigen Hannover-Messe wurde von den Herstellern phonotechnischer Geräte eine „Qualitätsgemeinschaft Phonotechnik" gegründet, die die Rechtsform eines Vereins haben wird. Zweck dieses Vereins, der seinen Sitz in Hamburg hat, ist es, den Qualitätsgedanken auf dem Gebiet der gesamten Phonotechnik zu fördern. Für hochwertige Geräte und Anlagen wird ein Qualitätszeichen eingeführt. Als Vorstand wurden die Herren Prof. Dr.-Ing. Fritz Sennheiser (Vorsitzender), Direktor Dipl.-Ing. Ernst Hoene und Direktor Werner Bürk gewählt. Die Geschäftsführung wurde Dipl.-Kfm. Kurt Hoche übertragen.

Internationale Navigationstagung

Im Rahmen der Internationalen Verkehrs-Ausstellung führt die Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V. vom 26. bis 31. August 1965 in München eine internationale Navigationstagung mit dem Thema „Weitbereichs-Navigation in See-, Luft- und Raumfahrt" durch. Anmeldungen sind an die Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., 4 Düsseldorf, Postfach 2622, zu richten.

Ansteigende Fernsehgeräte-Produktion

Nach Mitteilung des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI wurden in der Bundesrepublik und West-Berlin im Februar 1965 211 900 Fernsehempfänger im Produktionswert von 111,361 Mill. DM hergestellt. Im gleichen Zeitraum des Vorjahrs waren es 166 522 Einheiten im Werte von 92,443 Mill. DM. Der März brachte nach vorläufigen Angaben einen weiteren Produktionsanstieg auf 239 061 Geräte im Produktionswert von 126,505 Mill. DM (März 1964: 156 674 Einheiten beziehungsweise 90,77 Mill. DM).

Zusammenarbeit Saba – Precision Instrument

Saba und die Precision Instrument Corp. (PI), Palo Alto, Kalifornien, haben einen Vertrag geschlossen, demzufolge Saba den Exklusivvertrieb von Erzeugnissen der amerikanischen Firma in Deutschland übernimmt. Dabei handelt es sich um elektronische Geräte für Industrie und Forschung, und zwar vor allem um magnetische Bild- und Tonaufzeichnungsanlagen. Außerdem sind eine Lizenzfertigung von PI-Erzeugnissen und ein eigenes Ergänzungsprogramm von Saba vorgesehen. Finanzielle Bindungen oder Verflechtungen der beiden Unternehmungen bestehen nicht.

Neues Grundig-Werk in Landau

Auf einem 20 000 m² großen Gelände in Landau (Isar) entsteht zur Zeit das Grundig-Werk 12 in Shedbauweise mit 10 000 m² Fertigungsfläche. Es soll der Montage von Rundfunkempfänger-Chassis und Hi-Fi-Bausteinen sowie der Montage von Musikschränken dienen. Nach Fertigstellung des Werks sollen in Landau rund 600 Mitarbeiter beschäftigt werden.

40 Jahre Körting

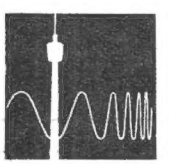
Am 15. April 1925 wurde die Firma Dr. Dietz & Ritter GmbH, Leipzig, als Vorgängerin der jetzigen Körting Radiowerke GmbH gegründet. Der Grundstein der heutigen Firma wurde 1951 in Grassau/Chiemgau gelegt. Für die günstige Geschäftsentwicklung war vor allem die vertragliche Bindung mit der Neckermann Versand KGaA bestimmend, die den Vertrieb der Körting-Erzeugnisse auf Ausschließlichkeitsbasis in Deutschland übernahm. Außerdem bestehen zu mehr als 80 Ländern Exportverbindungen.

Neue Werksniederlassung von Metz

Metz hat am 1. April 1965 seine Vertriebsorganisation im Raum Rhein/Neckar um eine Werksniederlassung in Mannheim, Stresemannplatz 6, erweitert.

Weitere Expansion der Souriau + Cie

Infolge des sich ständig erweiternden Geschäftsumfanges im In- und Ausland muß die Fertigungskapazität der Souriau + Cie in Frankreich erneut erweitert werden. Auf einem 60 000 m² großen Gelände in Champagne wird demnächst zur Entlastung der bisherigen Werke ein viertes Werk errichtet. Die Souriau-Gruppe ist auf die Herstellung mehrpoliger Steckverbindungen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie auf Kraftfahrzeug-Testgeräte spezialisiert und hat jetzt rund 1500 Mitarbeiter.



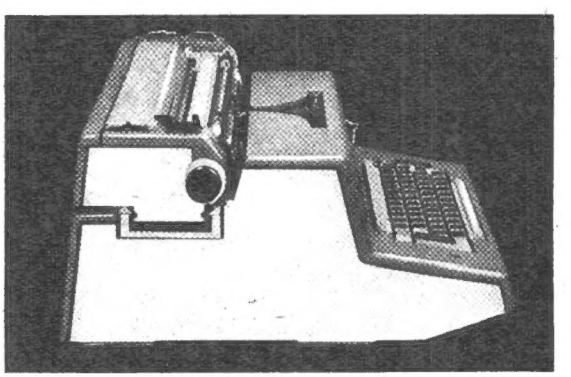
Die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland (ARD) wird auf der Deutschen Funkausstellung 1965 in Stuttgart (27. August bis 5. September) nicht nur mit einem Informationsstand vertreten sein und dem Publikum die Möglichkeit bieten, an Proben und Direktsendungen des Hörfunks und Fernsehens teilzunehmen, sondern auch täglich von 9 Uhr bis zum Beginn des normalen Programms ein zusätzliches Fernsehprogramm über den Stuttgarter Fernsehturm senden. Außerdem werden Ausschnitte aus den 3. Programmen des Bayerischen, Hessischen und Norddeutschen Rundfunks (mit SFB und Radio Bremen) auf den im Ausstellungsgelände ausgestellten Fernsehgeräten zu sehen sein. Auch das Zweite Deutsche Fernsehen (ZDF) wird über den Sender Stuttgart-Frauenkopf ganztägig ein zusätzliches Fernsehprogramm ausstrahlen, so daß während der Funkausstellung pausenlos drei Fernsehprogramme im Ausstellungsgelände an den einzelnen Ständen zu empfangen sein werden.

Mit dieser erfolgreichen Schaufenster-Dekoration eines Fachgeschäftes werben wir z. Z. in vielen Jllustrierten und sprechen wöchentlich Millionen Leser an. Beteiligen auch Sie sich an der neuen verkaufsfördernden Werbeaktion von Kuba Jmperial. Über die Werksvertretungen erhalten Sie die komplette Waren- und Dekorations-Ausstattung.

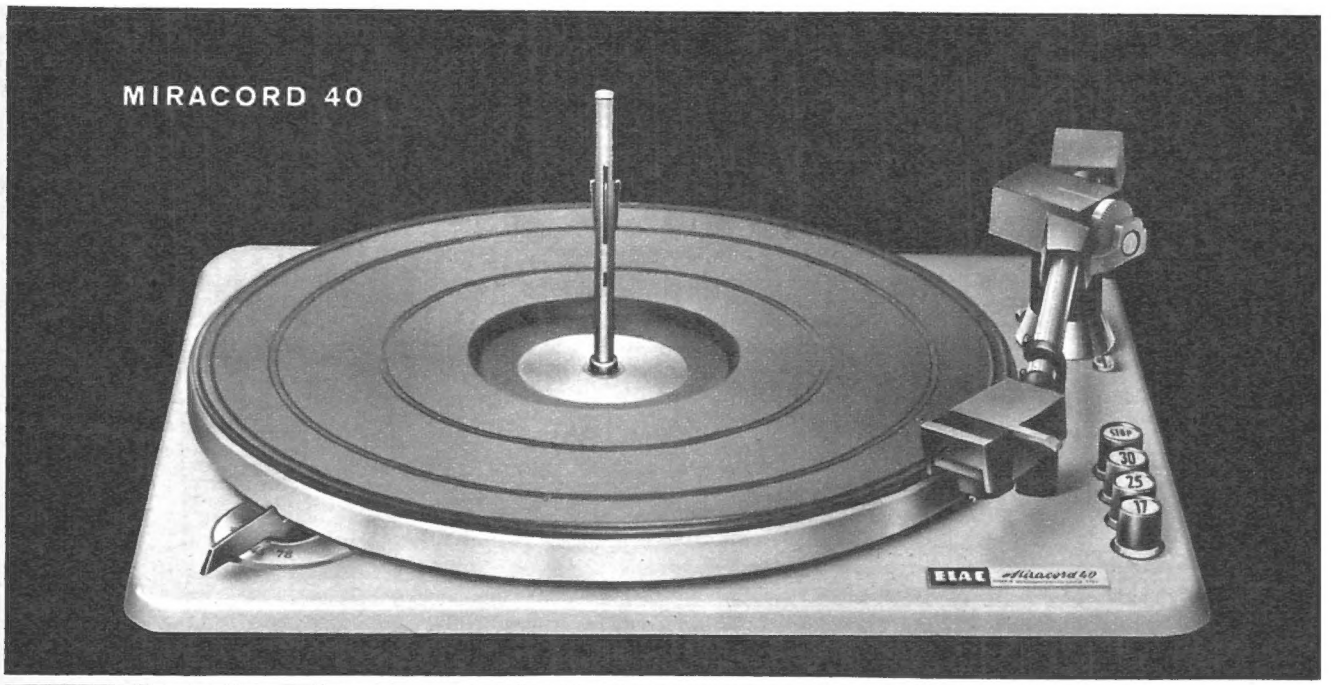
Kuba JMPERIAL

Die elektrische
Schreibmaschine:
Ihre nächste
Schreibmaschine.

OLIVETTI
TEKNE 3



DEUTSCHE OLIVETTI A.G. - Frankfurt a/M



Erkennen Sie den Unterschied? Sie brauchen diesen Unterschied! Bitte - hier die Erklärung.

Wir weisen immer wieder nach, daß unsere Hi-Fi-Plattenwechsler ausgereift sind. Die Mechanik ist erstklassig, absolut hi-fi-sicher. Die ELAC Stapelachse garantiert unbedingt lotrechten Fall der Platten. Ein Luftpolster schützt — wie jeder Physiker beweist — die liegende Platte vor einer Beschädigung durch die fallende Platte.
Immer mehr Hi-Fi-Freunde vertrauen der Physik. Aber viele andere Hi-Fi-Freunde trauen nur ihrem Gefühl. Sie wollen einen Hi-Fi-Plattenspieler. Mit Aufsatzautomatik.
Sie müssen beide bedienen. Also liefert ELAC Ihnen neben dem Hi-Fi-Plattenwechsler MIRACORD 40 das „Schwester-Modell", den vollautomatischen Hi-Fi-Plattenspieler MIRAPHON 20.

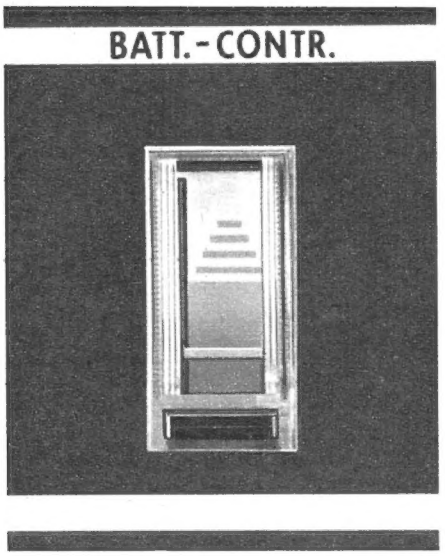
Zuviel Mühe meinen Sie? Diese Frage beantwortet Ihnen der nächste Interessent für einen Hi-Fi-Plattenspieler. Bestimmt ist es besser (wir meinen, auch leichter für Sie) neben dem Hi-Fi-Plattenwechsler MIRACORD 40 den Hi-Fi-Plattenspieler MIRAPHON 20 vorrätig zu haben.
Genaue technische Informationen senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu.

ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL

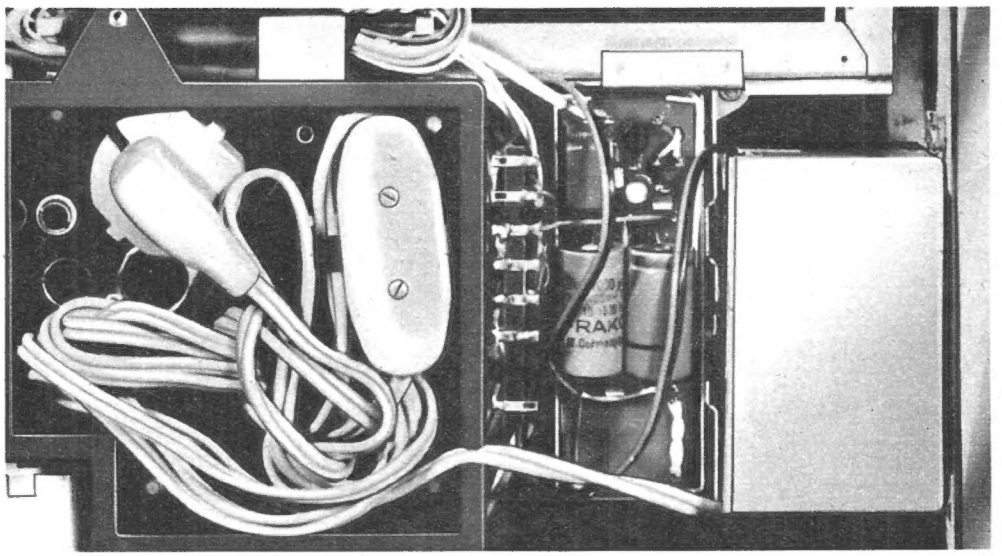
FÜR KENNER MEISTERLICHER MUSIK

ELAC

Kleine Details, die großen Anklang finden



Batteriekontrolle des GRUNDIG Music-Boy de Luxe



Netzteil TN 12-Universal in den GRUNDIG Satellit eingesetzt

Die Messe in Hannover hat es erneut bestätigt: Nützliche Extras der GRUNDIG Reisesuper finden überall ein begeistertes Echo.

Das Netzteil TN 12-Universal hilft Batterien und Kosten sparen. Diese Universalausführung eignet sich für GRUNDIG Koffergeräte als Außen- oder Einsatz-Netzteil. Die Batterien werden bei Netzanschluß automatisch abgeschaltet.

Das neue, praktische GRUNDIG Batterie-Kontrollinstrument zeigt auf Knopfdruck die Spannung der Batterien an und erinnert rechtzeitig an das „Auftanken" des Reisesupers.

Das sind echte Verkaufsargumente! Deshalb verkaufen sich GRUNDIG Reisesuper so leicht. Disponieren Sie die neuen GRUNDIG Modelle rechtzeitig!

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

GRUNDIG ®

20. JAHRGANG · 1965 Nr. 11

RUNDFUNK
FERNSEHEN
PHONO
MAGNETTON
HI-FI-TECHNIK
AMATEURFUNK
MESSTECHNIK
ELEKTRONIK

FUNK-TECHNIK

Chefredakteur: WILHELM ROTH
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

K. SCHULTHEISS, DL1 QK
Präsident des DARC

DARC-Deutschlandtreffen 1965 in Berlin

Der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC), der international anerkannte Interessenverband der mehr als 16000 Kurzwellenamateure in der Bundesrepublik, veranstaltet alle zwei Jahre ein großes, repräsentatives Treffen, zu dem er nicht nur seine Mitglieder einlädt, sondern auch eine rege Beteiligung der Funkamateure aus dem Ausland erwartet. Das letzte Deutschlandtreffen fand Pfingsten 1963 in Wolfsburg statt, wobei mehr als 2000 Teilnehmer gezählt wurden. In diesem Jahr treffen sich die Funkamateure während der Pfingsttage in Berlin. Trotz der etwas größeren Anreise wird mit mindestens der gleichen Anzahl von Teilnehmern gerechnet.

Der mit der Organisation des Treffens betraute Ausschuß hat ein reichhaltiges Programm vorbereitet. Eine bewährte Mischung aus geselligen Veranstaltungen, technischen Vorträgen und einer motorisierten Fuchsjagd mit Hilfe von Peilempfängern sowie die vielen Möglichkeiten des Gedanken- und Erfahrungsaustausches werden bestimmt dafür sorgen, daß alle Teilnehmer auf ihre Kosten kommen. Eine reichhaltige Industrie- und Geräteausstellung gibt nicht nur den Amateuren einen interessanten Einblick in den derzeitigen Stand der Funktechnik, sondern wird sicherlich auch in der Öffentlichkeit Beachtung finden.

Für die Außenstehenden ist unser Hobby meistens nicht mehr als eine interessante technische Freizeitbeschäftigung. Durch das Deutschlandtreffen unter dem Funkturm wollen wir jedoch demonstrieren, daß die Technik — richtig verstanden und angewandt — mithelfen kann, die Menschen in Freundschaft zusammenzuführen. Für die elektromagnetischen Wellen gibt es nun einmal keine Ländergrenzen, und so ist für uns der Amateurfunk eine großartige Brücke zur Welt. Dabei kennen wir keine Unterschiede in Rasse, Religion oder Nation, sondern suchen den Kontakt mit allen, die gleichen Sinnes sind.

Die deutschen Funkamateure können in diesem Jahr auf eine 40jährige Tätigkeit zurückblicken. Im Gegensatz zum Ausland, wo sich der Amateurfunk im allgemeinen frei entfalten konnte, war er in Deutschland lange Zeit unerwünscht. Das änderte sich erst, als 1949 für die Bundesrepublik und West-Berlin das Amateurfunk-Gesetz (AFuG) erlassen wurde. Es schuf die Voraussetzungen für die heutige freizügige Entwicklung und das im allgemeinen gute Verhältnis zwischen den Funkamateuren und ihrer Aufsichtsbehörde, der Deutschen Bundespost. In der Bundesrepublik zählen wir heute fast 10000 lizenzierte Amateurfunkstationen; das bedeutet für Europa die absolute Spitzenstellung.

Mit der fortschreitenden Entwicklung der drahtlosen Nachrichtentechnik in den vergangenen Jahrzehnten haben sich die Formen des Amateurfunks im Laufe der Zeit erheblich gewandelt. War es in den Anfangsjahren allein das höchste Ziel, mit einer kleinen, selbstgebauten Station zu jeder Tages- und Nachtzeit mit allen Ländern der Erde sichere Funkverbindungen herzustellen, so haben sich seitdem neue Betätigungsmöglichkeiten hinzugesellt. Zur Telegrafie trat die Telefonie. Die zunächst verwendete Amplitudenmodulation wird in neuester Zeit immer mehr verdrängt von der von den kommerziellen Funkdiensten übernommenen Einseitenband-Modulation (SSB). Sie ermöglicht nicht nur sichere Telefonieverbindungen im Weitverkehr, sondern ebenso mit Hilfe einer durch das gesprochene Wort gesteuerten Umschaltung zwischen Sender und Empfänger einen flotten Wechselverkehr, wie man ihn vom gewöhnlichen Telefon her gewohnt ist.

Die Motorisierung hat große Fortschritte gemacht, auch in den Kreisen der Funkamateure. Viele Autobesitzer haben ihren Wagen mit einer Funksprechanlage ausgerüstet und können auf diese Weise bei ihren täglichen Fahrten und besonders auch im Urlaub ihrem Hobby nachgehen. Der Mobilreferent des DARC hat inzwischen mehr als 1000 Mobilstationen registriert, so daß solche Fahrzeuge mit Spezialantennen bei der zunehmenden Verbreitung bald kaum noch Aufsehen erregen werden.

Ein kleiner Kreis von vorwiegend technisch interessierten Amateuren hat sich des Fernsehens und des Fernschreibens angenommen und beweist damit, daß die Amateure gewillt sind, auch derartige Formen der Nachrichtenübermittlung ihrem Hobby dienstbar zu machen.

Wie in der kommerziellen Nachrichtentechnik, gewinnen auch im Amateurfunk die Ultrakurzwellen im Meter- und Dezimeterbereich immer mehr an Bedeutung. Diese Wellen sind deswegen besonders interessant, weil sie sich sehr leicht bündeln und in bestimmte Richtungen abstrahlen lassen, so daß man mit geringen Leistungen erstaunlich sichere und störungsfreie Verbindungen auch über größere Entfernungen erreichen kann. In diesem Zusammenhang ist es von großer Bedeutung, daß die Deutsche Bundespost zur Zeit eine Verordnung vorbereitet, die Sendegenehmigungen speziell für die Ultrakurzwellenbereiche vorsieht, ohne daß man — wie bisher — in der Prüfung die Fähigkeit zur Aufnahme und Wiedergabe von Morsezeichen nachzuweisen braucht. Mit der Veröffentlichung dieser Verordnung ist in Kürze zu rechnen.

Daß die normale Prüfung zur Erlangung einer Amateurfunk-Genehmigung von dem Bewerber neben den Morsefähigkeiten auch ausreichende Kenntnisse der Hochfrequenztechnik verlangt, ist einzusehen. Daß sich die Anforderungen in angemessener Höhe halten, erhellt die Tatsache, daß wir heute in der Bundesrepublik schon mehr als 200 aktive Amateurfunkerinnen zählen. Solche „YL-Stationen" (YL = Young Lady) sind auf allen Bändern anzutreffen und — was naheliegt — gesuchte Gesprächspartner für ein drahtloses Gespräch. Die „YLs" bilden im DARC eine eigene Gruppe und werden auch in Berlin stark vertreten sein. Beim großen YL-Treffen am Pfingstsamstag im Casino am Funkturm werden die OMs ihre Gäste sein.

Es gibt zur Zeit etwa 450000 Amateurfunkstationen in der Welt, mehr als 80% davon in den USA. Sie alle beseelt die Freude an der Technik. Darüber hinaus haben sie aber auch oft genug gezeigt, daß Funkamateure sofort bereit sind, ihre Fähigkeiten in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen, wenn Not am Mann ist. Es sei aus jüngster Zeit nur an die Flutkatastrophen in Holland und im norddeutschen Küstenraum erinnert sowie an die Erdbebenkatastrophe in Alaska im vorigen Jahr, wo Amateurfunkstationen die zusammengebrochenen lebenswichtigen Nachrichtenverbindungen ergänzten. In der Presse hat man häufig auch schon davon gehört, daß ein Kranker vor dem sicheren Tod bewahrt werden konnte, weil der Hilferuf einer Amateurfunkstation in letzter Minute das lebensrettende Medikament von weither herbeigebracht hatte.

Trotz aller Erfolge wollen wir jedoch nicht verschweigen, daß wir Funkamateure um unsere Existenz kämpfen müssen. Die ständig zunehmende Anzahl kommerzieller Telegrafie- und Rundfunkstationen im Bereich der kurzen Wellen hat es mit sich gebracht, daß die zur Verfügung stehenden Frequenzen knapp geworden sind. Mit großer Sorge beobachten wir Funkamateure, daß sich fremde Dienste auf unseren Bändern breitmachen und während des größten Teils des Tages jeden Amateurfunkverkehr unmöglich machen. Gegen diese ungesetzliche Art, den Amateurfunk aus dem Kurzwellenbereich zu vertreiben, müssen wir uns zur Wehr setzen. Daher hoffen wir, daß Berlin das richtige Podium ist, wo wir die Augen der Weltöffentlichkeit auf uns richten und unsere Ansprüche auf unsere Exklusivbänder nachdrücklich zu Gehör bringen können. Die bisherige Geschichte des Amateurfunks hat gezeigt, daß Funkamateure für jeden Staat ein Reservoir sind, aus dem nicht nur Technik und Wissenschaft schöpfen können, sondern aus dem auch die Allgemeinheit Nutzen ziehen kann. Der Staat scheint mir schlecht beraten, der ein solches Reservoir nicht fördert, sondern in kurzsichtiger Weise verkümmern läßt!

Zur Schaltungstechnik der neuen Fernsehempfänger 1964/65

Allgemeines

Die auf der Messe Hannover erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellten neuen Fernsehempfänger zeigten in technischer Hinsicht die Fortführung bisheriger Entwicklungslinien. Wenn man die neuen Geräte mit denen des Vorjahrs vergleicht, so fällt auf, daß sich die Typen zwar grundsätzlich nicht geändert haben, mancher Hersteller sein Angebot aber erheblich vergrößert hat. Das Schwergewicht der Fertigung liegt bei vielen Herstellern bei den preisgünstigen Geräten. Die Komfortklasse hat höhere technische Ausstattung, während die Luxusgeräte hinsichtlich Komfort, Schaltungstechnik und Ausstattung das technische Optimum erreichen.

Ähnlich wie bisher kommen viele Fabrikanten mit einem Einheitschassis oder wenigen Chassisausführungen aus. Zum Beispiel baut ein Hersteller sein Angebot 1965 auf drei Grundchassis auf, die in Leistung und Preis sorgfältig abgestuft sind. Im ersten Chassismodell arbeitet die Spanngitter-Doppelröhre PCL 200 als Video-Endstufe und Tastregelstufe. Die im Vergleich zur PCL 84 höhere Verstärkung des Pentodensystems ist hier erforderlich, denn die transistorisierte dritte ZF-Stufe liefert gegenüber dem konventionellen Röhrenverstärker eine niedrigere ZF-Spannung an den Videodemodulator. Die Ton-ZF wird an der Anode der Video-Endröhre abgenommen und in einer Transistorstufe mit dem AF 126 verstärkt.

Beim zweiten und dritten Grundchassis ist auch der Videoverstärker transistorisiert und der Ton-ZF-Verstärker zweistufig ausgeführt. Das dritte Grundchassis hat außerdem einen Scharfzeichner, der den Frequenzgang ab 1 MHz anhebt.

Bemerkenswert im Angebot der neuen Saison sind einige fortschrittlich konstruierte Fernsehkoffer. Es werden Modelle mit 48-, 41-, 30- und 28-cm-Bildröhre angeboten. Neukonstruktionen sind ganz oder teilweise mit Transistoren bestückt. Bei diesen Fernsehkoffern dachte man auch an die Verwendung als Zweitempfänger im Heim. Sie passen sich in Empfangsleistung, Klangqualität und Ausstattung dieser Aufgabe an und haben vielfach Netzanschluß.

Die Erfahrungen mit Drucktasten-Programmwählern führten jetzt zu Neukonstruktionen. Neue Allbereich-Kanalwähler ermöglichen die Programmwahl mit leichtem Tastendruck und hoher Wiederkehrgenauigkeit. Hinzu kommen noch andere Lösungen der Programm-Schnellwahl. Bei Neukonstruktionen wurden vielfach auch die Abstimmaggregate modernisiert, wie zum Beispiel ein Modell mit elektronischer Abstimmung durch Kapazitätsdioden zeigt.

Eine besondere Rolle im Neuheitenprogramm spielen Fernsehempfänger mit 65-cm-Bildröhre. Beim Erscheinen der ersten derartigen Geräte zum Jahresbeginn hatte es zunächst den Anschein, als ob diese Bildgröße dem 59-cm-Gerät ernsthafte Konkurrenz machen würde. Inzwischen zeigte sich aber, daß der Markt nach wie vor die 59-cm-Bildröhre als Standard betrachtet.

Auch die Bemühungen um einfachen Service wurden fortgesetzt. In dieser Hinsicht zeigen die neuen Empfänger manche Verbesserungen, die der Fernsehtechniker in der Werkstatt begrüßen wird.

Die folgende Übersicht berücksichtigt ausschließlich schaltungstechnische Neuerungen, soweit sie in früheren Berichten noch nicht behandelt worden sind.

Fernbedienbarer Programmwähler

Über die „Monomat"-Einknopfbedienung für sechs Programme wurde bereits früher berichtet[1]). Neu ist in den Fernsehempfängern der *Grundig*-Luxusklasse die „Monomat"-Betätigung durch einen Elektromotor. Bei der Programmwahl genügt es, die betreffende Taste zu drücken. Im Gegensatz zu mechanischen Abstimmdrucktasten werden bei den „Monomat-de-Luxe"-Fernsehgeräten nur elektrische Kontakte betätigt. Damit ist auch auf einfache Weise eine Programm-Fernwahl möglich. Hierzu wird der Fernregler „V" benutzt. Soll die ältere Ausführung des Fernreglers „V" in Verbindung mit den „Monomat-de-Luxe"-Geräten verwendet werden, dann muß man den eingebauten Varistor mit einem Draht überbrücken. Andernfalls ist der Helligkeitsbereich zu klein.

Die sechs Programmstellungen werden mit dem Fernregler „V" stets schrittweise gewählt. Da die Programmanzeige am „Monomat"-Knopf beleuchtet ist, läßt sich das jeweils eingestellte Programm auch im dunklen Zimmer und in einiger Entfernung vom Gerät gut erkennen. Fernbedienbar sind außerdem noch Ein/Aus, Lautstärke und Helligkeit. Das gleichbleibende Drehmoment des Motors wirkt sich günstig auf die Abstimmung aus. Damit sind höhere Betriebssicherheit und Wiederkehrgenauigkeit möglich. Da die Drucktasten keine umfangreiche Mechanik auszulösen haben, sondern nur einen einzigen elektrischen Kontakt betätigen, kann man sie leicht bedienen. Die sonstigen Bedienungselemente der neuen Modelle sowie die allgemeine technische Ausstattung mit Diodenabstimmung im VHF-Tuner, gedrucktem Bild-ZF-Verstärker und gemischter Bestückung mit neun Transistoren und zehn Röhren entsprechen den Geräten der *Grundig*-Europaklasse. Mit dem „Monomat"-de-Luxe"-Programmwähler sind unter anderem das Tischgerät „T 668" und das fahrbare Standgerät „S 668" (beide mit 65-cm-Bildröhre) ausgestattet.

Neuer Kanalwähler

Mit dem Kanalwähler „Polymat" von *Kuba/Imperial*, mit dem bis zu sechs verschiedene Programme auf UHF oder VHF gespeichert werden können, ist die Kanalwahl sehr einfach. Zur Programm-Vorwahl und zur Umschaltung dient ein Doppelknopf, der drei Funktionen erfüllt.

Bei gezogenem Rändelknopf erfolgt die Umschaltung auf die Bereiche I, III und IV/V. Der jeweils eingestellte Bereich ist durch Farbstreifen in einem Sichtfenster unterhalb der Skala erkennbar. Für die selbstgewählte Programmfolge sind die Zahlen 1 ... 6 auf einer Scheibe hinter dem Fenster angebracht. Die betreffende Farbe kehrt außerdem in der Kanaleinteilung der Skala wieder, so daß sich der empfangene Sender leicht optisch kontrollieren läßt. Wird derselbe Rändelknopf eingedrückt und gedreht, dann kann die Senderabstimmung gespeichert werden. Die durchgehende Skala erleichtert das Auffinden der gewünschten Kanäle.

Die voreingestellten Sender werden mit einem leichtgängigen Knebelknopf gewählt. Jeweils nach einer halben Umdrehung läßt sich der nächste eingestellte Sender empfangen. Dabei wird gleichzeitig der Skalenzeiger auf den gespeicherten Kanal eingestellt.

Transistorisierter UHF-Tuner

In den neuen Fernsehempfängern „Atrium" und „Atlas Luxus" verwendet *Loewe Opta* einen modernen UHF-Tuner mit den Mesa-Transistoren AF 139 und Topfkreisen in $\lambda/4$-Technik. Da der Innenleiter der kapazitiv stark belasteten Topfkreise nur noch etwa 3 cm lang ist, konnten die Abmessungen des Tuners weitgehend verringert werden.

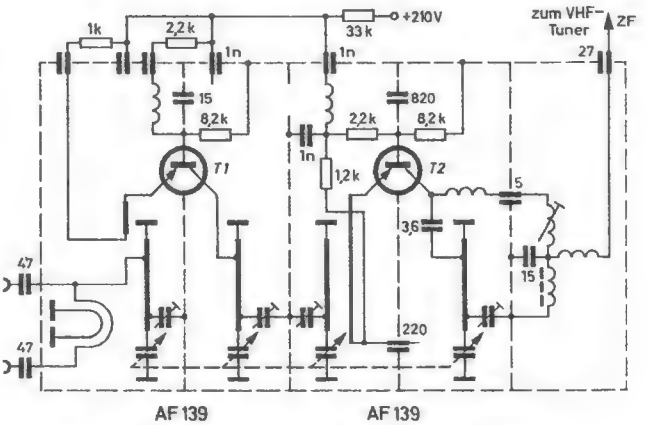


Bild 1. Schaltung des UHF-Tuners „63033" mit $\lambda/4$-Topfkreisen (*Loewe Opta*)

Das Eingangssignal wird über einen Breitbandübertrager galvanisch in der Nähe des Strommaximums in den durchstimmbaren $\lambda/4$-Eingangstopfkreis gekoppelt (Bild 1). Dadurch läßt sich die zulässige Eingangsspannung um den Faktor 3 vergrößern, und außerdem verbessern sich die Kreuzmodulationseigenschaften. Die HF-Spannung gelangt induktiv über eine etwa 2 cm lange Koppelschleife zum Emitter von *T 1*.

Zwischen der Vor- und der Mischstufe liegt ein kapazitiv abstimmbares Band-

[1]) Kalb, W.: Einknopf-Abstimmaggregat für 6-Programm-Schnellwahl und VHF-Tuner mit Diodenabstimmung. Funk-Techn. Bd. 20 (1965) Nr. 6, S. 197–199

filter, dessen Kreise durch einen großen Schlitz in der gemeinsamen Kammerwand und zusätzlich über eine Koppelschleife gekoppelt sind. Aus dem Sekundärkreis wird die Spannung wieder über eine Koppelschleife ausgekoppelt und dem Emitter des Mischtransistors *T 2* zugeführt.

Die Transistoren dieses UHF-Tuners sind in Fassungen gehaltert und lassen sich daher leicht auswechseln. Mit einer Schelle werden sie zusätzlich fixiert. Diese Schelle kühlt gleichzeitig das Transistorgehäuse, da die breite Metallfläche die Verlustleistung gut ableitet. Der UHF-Tuner hat Drucktastenabstimmung für vier Sender.

Amplitudensieb mit der PCH 200

Im Amplitudensieb verwendet *Loewe Opta* bei den genannten Geräten die Röhre PCH 200. Wegen der höheren Verstärkung des Triodenteils der PCH 200 kann auf einen Differenzierkreis zur Erzeugung des S-förmigen Eingangsimpulses für die Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung verzichtet werden. Es erfolgt lediglich noch eine einfache Differenzierung, die gleichfalls den gewünschten S-förmigen Impuls (Impulsspannung 42 V_{SS}) liefert. Die Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung des Sinusgenerators mit Reaktanzröhre, die Zeilen-Endstufe sowie der Bildkippteil entsprechen der üblichen Schaltungstechnik.

Verbesserte Rücklaufaustastung

Außerdem wurde bei diesen *Loewe Opta*-Geräten die Spannung des Zeilenaustastimpulses auf 550 V_{SS} erhöht. Dieser Impuls wird dem Schirmgitter, der Rücklaufimpuls zum Austasten des Bildrücklaufs dem Steuergitter der Bildröhre zugeführt. Durch ein *RC*-Glied unterdrückt man den positiven Anteil der Bildablenkspannung, während die Amplituden der Partialschwingungen beim Zeilenimpuls am Beginn des Zeilenhinlaufs so niedrig sind, daß sie keine Helligkeitsänderungen auf dem Bildschirm hervorrufen können. Auf die Austastdiode konnte daher verzichtet werden.

Volltransistorisierter Video-ZF-Verstärker

Die neuen *Metz*-Modelle „Capri", „Mallorca", „Hawaii" und „Sizilia" des Jahrgangs 1965 enthalten einen Allband-Kanalwähler in Transistortechnik und einen volltransistorisierten Video-ZF-Verstärker. Wie Bild 2 zeigt, sind im Koppelzweig zwischen dem im Tuner untergebrachten Primärkreis und dem Sekundärkreis des Eingangsbandfilters des ZF-Verstärkers als Brückenfilter die beiden Nachbarträgerfallen und als kapazitiv angekoppelter Saugkreis die Eigentonfalle eingeschaltet. Im Collectorkreis des geregelten ZF-Transistor AF 200 liegt ein stark gedämpfter Einzelkreis zur Ankopplung der zweiten Stufe. Die Bandbreite dieses Kreises ist so groß, daß sie die Gesamtdurchlaßkurve des ZF-Verstärkers kaum beeinflußt. Das ist notwendig, weil die Bandbreite des Kreises stark von dem sich bei der Regelung erheblich ändernden Ausgangsleitwert des Transistors AF 200 abhängt.

Der Pentodenteil der PCL 84 (*Rö 231a*) arbeitet als Video-Endstufe und 5,5-MHz-Ton-ZF-Verstärker. Das Videosignal gelangt über das Tiefpaß-Kompensationsglied *L 241, R 242*, die 5,5-MHz-Sperre *L 243, C 244* und das *RC*-Glied *R 247, C 245* zur Strahlstrombegrenzung an die Bildröhrenkatode. Direkt vom Arbeitswiderstand *R 243* wird über den Spannungsteiler *R 245, R 251, R 252* das Gitter der zur Regelspannungserzeugung verwendeten Triode *Rö 231b* angesteuert. Ihre Katode erhält als Vergleichsspannung eine Spannung, die über einen Spannungsteiler aus dem Netzteil und aus der Boosterspannung gewonnen wird. An der Anode entsteht dann aus den dort zugeführten positiven Zeilenrücklaufimpulsen eine negative Regelspannung, die vom Pegel des Synchronsignals am Ausgang der Video-Endstufe abhängt. Um den Innenwiderstand dieser Regelspannungsquelle für die zu regelnden Transistoren – die Ansteuerung muß niederohmig erfolgen – zu verringern, ist ein *npn*-Silizium-Planartransistor DW 6235 (*T 270*) nachgeschaltet. Da die Regelspannung für die Transistoren positiv sein muß, wird die von *Rö 231b* erzeugte negative Regelspannung mit dem Spannungsteiler *R 261, R 255* und dem Innenwiderstand der Regelspannungsquelle in den positiven Bereich verschoben und der Basis von *T 270* zugeführt. Im Emitterkreis von *T 270* liegt die Schaltung zur Verzögerung des Regeleinsatzes des Tuner-Vorstufentransistors (*R 266, D 261*). Am Schleifer des Potentiometers *R 266* wird die Regelspannung für den Vorstufentransistor abgenommen.

Wirksame Regelung

Unter den Neuerungen fällt bei *Nordmende* die geänderte Regelschaltung des Luxuschassis auf (Bild 3). Die Regelung mit der Diode *D 109* beeinflußt die beiden Kanalwähler und den ersten ZF-Transistor *T 6*. Die beiden Spulen *L 109* und *L 110* stellen einen Übertrager dar. Dieser kann die vom Filter *2* gelieferte Spannung aber nur dann voll zur Basis von *T 6* übertragen, wenn der an der Katode von *D 109* liegende gemeinsame Anschlußpunkt der Spulen wechselstrommäßig mit Masse verbunden ist. Dies kann man elektrisch durch eine Gleichspannung erreichen, die die Diode in Durchlaßrichtung schaltet. Wenn die Diode sperrt, wirken *L 109, L 110* als Drosseln und dämpfen das Signal. Setzt man die Diode als regelbaren Widerstand ein, so läßt sich die eine kontinuierliche Verstärkungsregelung verwirklichen. Daher liegt die Anode der Diode nicht an Masse, sondern über *L 115* am Collector des ersten ZF-Transistors. Beim Ansteigen des HF-Eingangssignals tritt eine positive Regelspannung an der Basis des ersten ZF-Transistors auf, die den Collectorstrom senkt und damit die Verstärkung verringert. Dabei erniedrigt sich auch die positive Vorspannung der Anode von *D 109* (das heißt, der Widerstand der Diode vergrößert sich), so daß sich auch die der Basis von *T 6* zugeführte ZF-Spannung verringert.

Video-Endstufe ohne Nebenaufgaben

In den bisher üblichen Schaltungen verstärkt die Video-Endstufe die Videospannung. Außerdem muß sie ein genügend hohes 5,5-MHz-Intercarriersignal sowie die Steuerspannungen für die getastete Regelung und das Amplitudensieb liefern. Aber bereits die erste Aufgabe läßt sich hierbei nicht ohne Kompromisse lösen, denn der für das Auskoppeln der 5,5-MHz-Intercarrierspannung notwendige Kondensator (2...5 pF) beeinflußt auch den Videofrequenzgang. Der Verlust läßt sich zwar

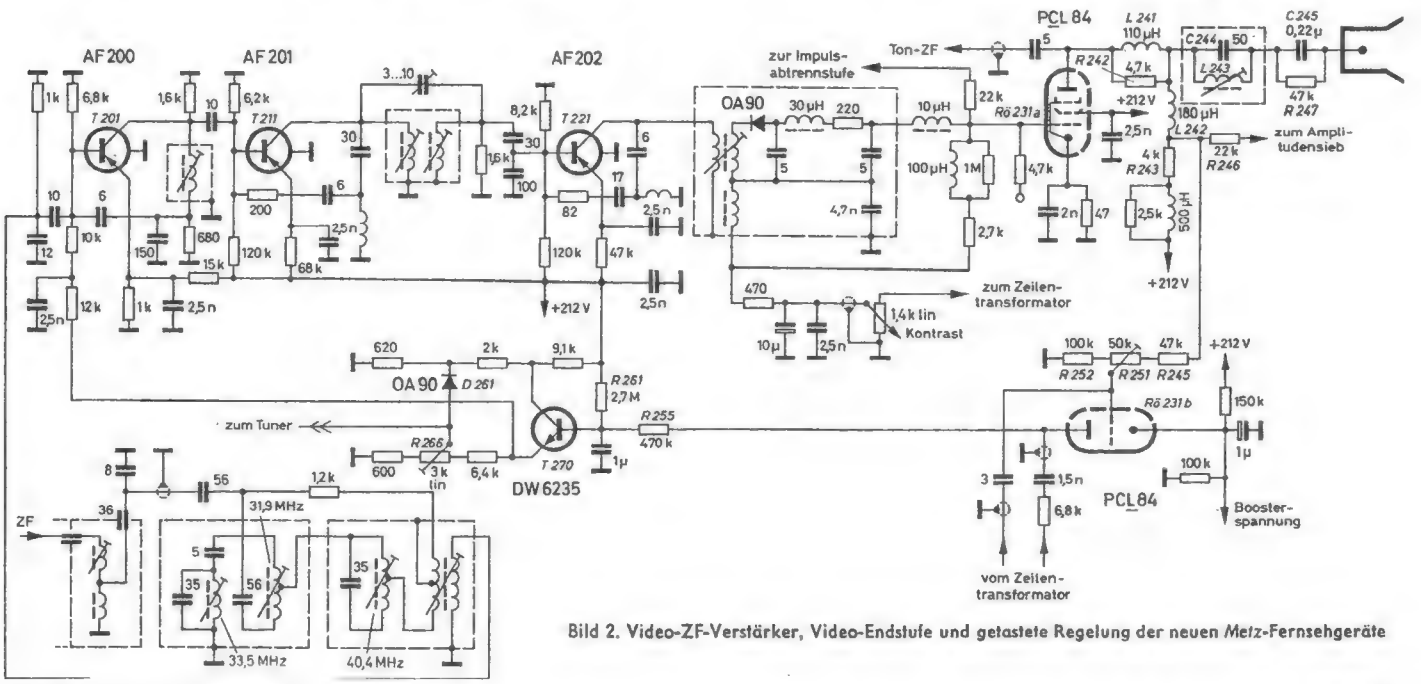


Bild 2. Video-ZF-Verstärker, Video-Endstufe und getastete Regelung der neuen *Metz*-Fernsehgeräte

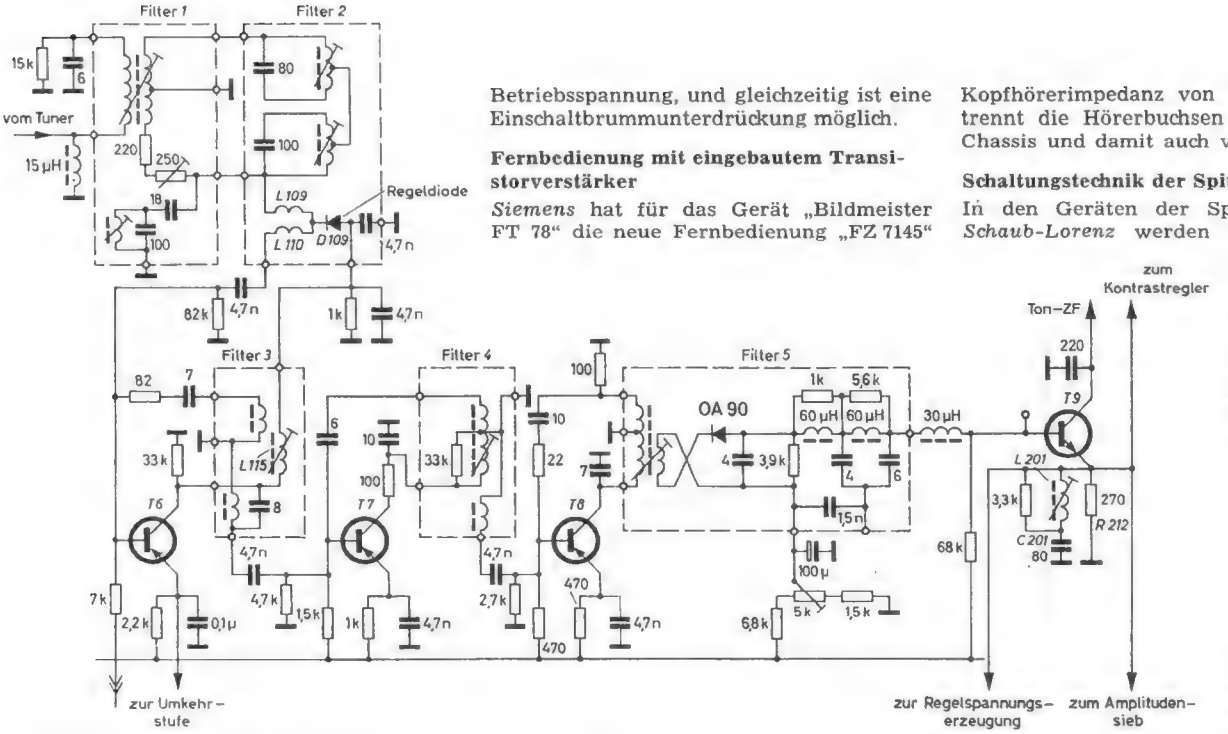


Bild 3. Schaltung des Video - ZF - Verstärkers und der Videotreiberstufe in dem neuen Luxuschassis von *Nordmende*

Bild 4 (unten). Schaltung der Fernbedienung „FZ 7145" von *Siemens*

ausgleichen, aber jede Entzerrung geht auf Kosten der Verstärkung und stellt zusätzliche Anforderungen, zum Beispiel an die Korrektur des Phasenganges.

Im zweistufigen Videoverstärker von *Nordmende* wird diese Schwierigkeit durch Auskoppeln des 5,5-MHz-Signals am Collector der Videotreiberstufe *T 9* umgangen. Der Saugkreis *L 201, C 201* parallel zum Emitterwiderstand *R 212* verhindert eine Gegenkopplung im Treibertransistor. Die Verstärkung der Ton-ZF nimmt dadurch erheblich zu, so daß auf eine zweite Ton-ZF-Verstärkerstufe verzichtet werden kann. Die Steuerspannungen für das Amplitudensieb und die getastete Regelung werden an dem niederohmigen Emitterwiderstand *R 212* abgenommen. Daher hat der Nebenschluß durch die Entkopplungswiderstände keinen Einfluß auf das Videosignal.

Neuer Fernsehkoffer

Philips stellt mit dem Koffergerät „Fernseh-Philetta" ein für Netzbetrieb entwickeltes tragbares Gerät mit 28-cm-Bildröhre vor. Der VHF-Kanalwähler ist als Trommelwähler mit gedruckten Spulen aufgebaut. Als HF-Verstärker arbeitet die Röhre PC 900, als Misch- und Oszillatorröhre die PCF 801. Bei UHF-Empfang wird das Pentodensystem der PCF 801 als zusätzliche ZF-Verstärkerstufe ausgenutzt. Die Feinabstimmung kann durch eine 11fach-Memomatic auf allen VHF-Kanälen gespeichert werden.

Der in $\lambda/4$-Technik aufgebaute transistorisierte UHF-Tuner wird durch einen Vierfachdrehkondensator abgestimmt. Der abstimmbare Vorkreis verbessert die Spiegelselektion und die Kreuzmodulationsfestigkeit. Die Eingangsempfindlichkeit ist für UHF und VHF gleich.

Die Heizspannung der Bildröhre A 28-13 W (11 V, 68 mA) wird bei der „Fernseh-Philetta" von einer besonderen Wicklung des Zeilentransformators geliefert. Da diese Wicklung auf positivem Potential liegt, ist die Spannung zwischen Faden und Katode sehr niedrig. Ferner werden auch die Bild- und Ton-ZF-Transistoren aus dem Zeilentransformator über einen Gleichrichter mit anschließender Siebkette gespeist. Dadurch erhalten die Transistoren eine stabilisierte Betriebsspannung, und gleichzeitig ist eine Einschaltbrummunterdrückung möglich.

Fernbedienung mit eingebautem Transistorverstärker

Siemens hat für das Gerät „Bildmeister FT 78" die neue Fernbedienung „FZ 7145" herausgebracht. Sie enthält neben den üblichen Reglern für Helligkeit und Lautstärke einen zusätzlichen Transistorverstärker mit eigenem Lautstärkeregler und Anschlußbuchsen für zwei Ohrhörer (je 10 Ohm). Sämtliche Regler und der Verstärker sind in einem Kästchen mit den Abmessungen 11,5 cm × 5 cm × 3,5 cm untergebracht. Das etwa 5 m lange Fernbedienungskabel enthält nur vier Leitungen. Da der Helligkeitsregler *R 1* am Schleifer des Helligkeitspotentiometers *R 9* im Gerät liegt, hängt der Variationsbereich des Fernbedienungsreglers von der Schleiferstellung von *R 9* ab (Bild 4). Um einen genügenden Regelbereich zu erhalten, muß der Helligkeitsregler im Fernsehgerät auf die maximal gewünschte Helligkeit eingestellt sein.

Zum Regeln der Lautstärke über die Fernbedienung muß das Gerätelautstärkepotentiometer *R 10* ebenfalls aufgeregelt sein. Am Gitter der NF-Endröhre wird die NF-Spannung über einen kapazitiven Spannungsteiler abgegriffen und dem Schleifer des Reglers *R 3* in der Fernbedienung zugeführt. Dabei bildet *R 3* mit den Widerständen *R 4, R 5* einen Spannungsteiler. *R 5* ist der Lautstärkeregler für die Ohrhörer. Beim Zurückregeln von *R 3* verringert sich die Lautsprecherlautstärke. Gleichzeitig erhöht sich die NF-Spannung an *R 5*, die je nach der Schleiferstellung von *R 5* in voller Höhe oder abgeschwächt zum Transistorverstärker gelangt.

Im Verstärker arbeitet der Transistor AC 151 in Emitterschaltung mit 13facher Verstärkung. Die Betriebsspannungen werden der allgemeinen Gleichspannungsversorgung des Fernsehempfängers entnommen. Ein Miniaturübertrager paßt den Transistor-Außenwiderstand von 7 kOhm an die Kopfhörerimpedanz von 10 Ohm an und trennt die Hörerbuchsen galvanisch vom Chassis und damit auch vom Lichtnetz.

Schaltungstechnik der Spitzenklasse

In den Geräten der Spitzenklasse von *Schaub-Lorenz* werden Transistoren im UHF-Tuner, im vierstufigen Bild-ZF-Verstärker, im Ton-ZF-Verstärker, in der Abstimmautomatik, im Störaustastverstärker und in einer zusätzlichen Regelstufe eingesetzt.

Zum Einstellen der VHF- und UHF-Kanäle dient ein Tastensatz mit neun Tasten. Damit können zwei Fernsehsender im Bereich I, drei Stationen im Bereich III und vier Sender im Bereich IV fest eingestellt werden. Eine automatische Feinabstimmung sorgt für die genaue Abstimmung der Oszillatorfrequenz beider Tuner.

Die ersten beiden Bild-ZF-Verstärkerstufen sind mit aufwärtsgeregelten Transistoren AF 181 bestückt, denen zwei ungeregelte Stufen mit dem Transistor AF 121 folgen. Die Kopplung zwischen Videodetektor, Video-Endstufe und Bildröhre ist galvanisch, so daß der Schwarzwert unverändert übertragen wird. Das F-System der Video-Endröhre PFL 200 liefert die Regelspannung. Um jedoch die beiden ZF-Transistoren wirksam regeln zu können, war es notwendig, in den Regelkreis einen Impedanzwandler einzufügen.

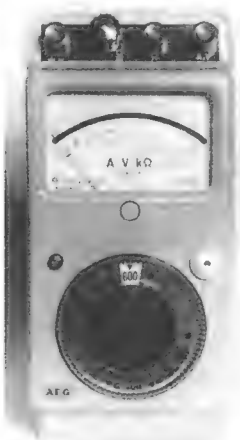
Werner W. Diefenbach

Neue Service-Meßgeräte

Auf dem Gebiet der Service-Meßgeräte zeichnet sich der Trend zu universell einsetzbaren, übersichtlichen und leicht zu handhabenden Geräten schon seit längerer Zeit deutlich ab. So stellten auf der diesjährigen Hannover-Messe wieder eine Anzahl Hersteller Service-Meßgeräte aus, die neben schon Bekanntem auch manche Weiterentwicklung oder neue Lösung erkennen ließen. Es handelt sich dabei weniger um neuartige technische Konzeptionen, sondern um Details, die dem rationellen Service der heute schon sehr komplizierten Heimgeräte zugute kommen. Die nachstehende Übersicht stellt eine Auswahl von auf der diesjährigen Hannover-Messe gezeigten Neuerungen vor. Dabei sind nur Meß- und Prüfgeräte aus der für die Service-Werkstätten in Frage kommenden Preisklasse berücksichtigt worden, soweit sich eine scharfe Grenze überhaupt ziehen läßt. Ein wichtiges Kriterium ist zweifellos die seit dem 1. Januar geltende Abschreibungsgrenze von 800,- DM, und viele Hersteller bemühen sich auch, den Preis für Service-Meßgeräte nicht über diesen Betrag hinausgehen zu lassen. Der notwendige technische Aufwand bedingt aber in manchen Fällen dennoch einen höheren Preis.

1. Vielfachmeßgeräte und Röhrenvoltmeter

Der neue Universalmesser „UM, E-Nr. 446-044-115" der *AEG* ist ein hochohmiges Vielfachmeßgerät mit Spannbandmeßwerk und spiegelunterlegter Skala. Es hat außer 17 Meßbereichen für Gleich- und Wechselspannungen (300 mV ... 600 V) sowie

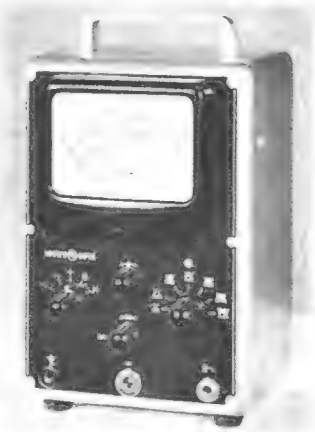


Vielfachmeßgerät „UM" (AEG)

4 Widerstandsmeßbereichen (0 ... 50 MOhm) 5 Meßbereiche für kleine Gleichströme (30 µA ... 300 mA). Der Innenwiderstand in den Spannungsmeßbereichen ist 25 kOhm/V und die Fehlergrenze 1,5 % vom Meßbereichendwert.

Einen pultförmigen Aufbau hat das Vielfachmeßinstrument „80" von *Weston*. Es können Gleichspannungen, Wechselspannungen, Gleichströme und Widerstände gemessen werden. Die Genauigkeit ist ± 1 % bei Gleichstrom und ± 1,5 % in den Wechselspannungsbereichen.

Einen hohen Eingangswiderstand (50 MOhm) bei Gleichspannung hat das Röhrenvoltmeter „RV 6" von *Loewe Opta*. Mit diesem Gerät können Gleichspannungen (1 V ... 1 kV, mit Tastkopf bis 30 kV), Wechselspannungen (3 V ... 1 kV, Eingangswiderstand 1 MOhm || 36 pF) und



Röhrenvoltmeter „RV 6" von *Loewe Opta*

Widerstände (0 ... 1000 MOhm) gemessen werden. Die dB-Skala ermöglicht auch Relativmessungen, zum Beispiel der Bild- und Tonfallentiefe in Fernseh-ZF-Verstärkern.

Ein vielseitiges Meßgerät ist das Gleich- und Wechselspannungs-Röhrenvoltmeter „RV 24" von *Radiometer*. Es hat einen erdfreien Gleichspannungseingang mit einem Widerstand von 60 MOhm und einen Polaritätswahlschalter. Für Wechselspannungsmessungen ist ein besonderer Eingang vorhanden (Eingangsimpedanz 10 MOhm || 1 pF), und es können Spannungen von 1 ... 300 V bei Frequenzen bis zu 50 MHz gemessen werden. Widerstandsmessung ist in 7 Bereichen bis 500 MOhm möglich.

Beim Automatik-Röhrenvoltmeter „375" von *Ultron* wird zugleich mit dem jeweiligen Meßbereich der zugehörige Skalenbogen umgeschaltet. Das Gerät ist für Gleichstrom-, Gleichspannungs-, Wechselspannungs- und Widerstandsmessungen geeignet. Die Genauigkeit ist je nach Betriebsart 3 ... 5 % vom Skalenendwert.

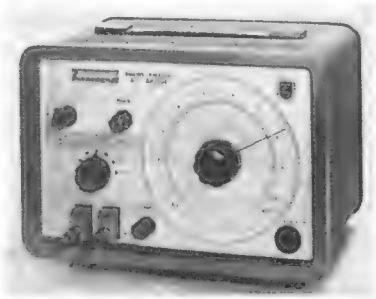
Eine interessante Lösung hat man beim Universal-Röhrenvoltmeter „URV 356" (*Nordmende*) gefunden. Dieses Meßgerät eignet sich als NF-Millivoltmeter (300 µV ... 1000 V in dem Frequenzbereich 0,5 ... 100 MHz), Gleichspannungs-Millivoltmeter (3 mV ... 1000 V) und Ohmmeter (1 Ohm ... 2000 MOhm). Mit der Umschaltung auf Gleichspannungsmessung wird im Eingangsteil des Gerätes ein Chopper in Betrieb gesetzt, der das Gleichspannungssignal zerhackt. Die Polarität der gemessenen Spannung kann mit Hilfe einer Drucktaste ermittelt werden.

Für Effektivwert- und Spitzenwertmessungen in der NF-Technik (10 Hz ... 250 kHz) eignet sich das mit Transistoren bestückte NF-Millivoltmeter „EMT 125" von *Elektromeßtechnik Wilhelm Franz KG*. Bei der Effektivwertmessung sind Kurvenformen mit einem Tastverhältnis bis 1 : 10 zulässig (Vollausschlag, Impulsfolgefrequenz 200 Hz, Meßfehler —1 dB).

Zur Messung nichtsinusförmiger Spannungen (beispielsweise Klirrfaktorermittlung) ist das Effektivwert-Millivoltmeter „PM 2520" von *Philips* entwickelt worden. Innerhalb des Frequenzbereichs 10 Hz ... 1 MHz kann der maximale Scheitelfaktor des Signals 5 (Tastverhältnis 1 : 25) sein. Der Meßbereich des Gerätes ist 100 µV ... 300 V.

2. Meßbrücken

Zwei neue *RLC*-Meßbrücken „PM 6300" und „PM 6301" zur Messung passiver Bauelemente hat *Philips* herausgebracht. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch den Meßbereichumfang und die Fehlergrenze. Zum exakten Abgleich der Brücke bei verlustbehafteten Reaktanzen ist ein Phasenkorrekturregler eingebaut. Die Meßbereiche der Brücke „PM 6300" sind



RLC-Meßbrücke „PM 6300" (*Philips*)

5 Ohm ... 10,5 MOhm, 5 pF ... 105 µF und 0,5 mH ... 105 H. Als Nullindikator dient ein Magisches Band.

Nordmende zeigte die neue Reflexionsmeßbrücke „374" zur Anpassungsmessung im UKW-, VHF- und UHF-Bereich (5 ... 900 MHz). In der im gesamten Bereich breitbandig abgeglichenen Brücke wird die unbekannte Impedanz mit einem Wellenwiderstandsnormal (Typ „309") verglichen. Zur Anzeige verwendet man einen Oszillografen.

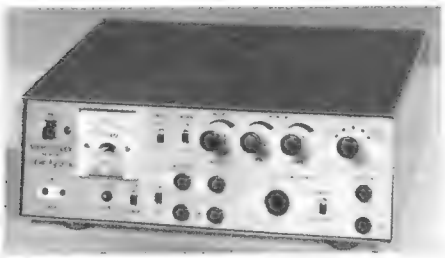
3. Generatoren und Wobbler

Den Bedürfnissen der Praxis entsprechend, haben weitere Hersteller Prüfgeneratoren für den Abgleich von Stereo-Rundfunkempfängern und -Decodern herausgebracht. Der mit Transistoren bestückte Stereo-Coder „SC 1" von *Grundig* liefert

Stereo-Coder „SC 1" von *Grundig*

wahlweise ein vollständiges Multiplex-Signal, dessen Komponenten (Pilotton, Summensignal, Differenzsignal) oder einen mit dem Multiplex-Signal frequenzmodulierten Träger (98 MHz ± 0,25 MHz, etwa

1 mV an 60 Ohm). Die beiden Stereo-Kanäle sind einzeln mit 300 Hz oder 2,5 kHz modulierbar. Wünschenswert wäre ein einstellbarer Abschwächer im HF-Ausgang, damit man beim Abgleich auch den Einfluß der Begrenzerstufen im ZF-Teil kontrollieren kann.



Stereo-Coder „60 501" von *Loewe Opta*

Der ebenfalls ausschließlich mit Halbleitern bestückte Stereo-Coder „60 501" von *Loewe Opta* liefert ein Multiplex-Stereo-Signal nach dem Pilottonverfahren, wobei der Pegel am Multiplex-Ausgang von 0 ... 10 V_{ss} regelbar ist. Die NF-Signale für den linken und rechten Stereo-Kanal können von außen über eine Tonband-Normbuchse zugeführt werden. Getrennte Eingangsregler für beide NF-Kanäle und (abschaltbare) 50-µs-Preemphasis sind vorhanden. Es ist auch möglich, den Stereo-Coder „60 501" mit Sprech- oder Musiksignalen zu modulieren. In diesem Fall ist der Einsatz eines Musikfilters erforderlich, das in eine im Geräteinnern befindliche Fassung einzustecken ist.

Außer der Möglichkeit der Fremdmodulation hat der Stereo-Coder „60 501" eingebaute Generatoren für zwei Festfrequenzen (1,3 kHz und 5,2 kHz), die mit Hilfe des Modulationsartenschalters und der beiden Eingangspegelregler einzeln auf einen oder gleichzeitig (wahlweise gleich- oder gegenphasig) auf beide NF-Kanäle gegeben werden können. Der Coder enthält einen UKW-Sender, der durch das Multiplex-Signal frequenzmoduliert ist. Der Frequenzhub kann von 0 ... 100 kHz geregelt werden und ist an dem eingebauten Hubmesser ablesbar. Die Trägerfrequenz (101 MHz) des UKW-Senders ist um ± 1 MHz verstimmbar.

Der vom Multiplex-Ausgang getrennte HF-Ausgang hat einen Quellwiderstand von 240 Ohm (symmetrisch), so daß die direkte Speisung eines Rundfunkempfänger-Antenneneingangs möglich ist. Auch bei diesem Gerät wäre ein HF-Abschwächer eine wertvolle Ergänzung.

Der neue „UKW-Stereo-Prüfgenerator II" von *Telefunken* ist ausschließlich mit Transistoren bestückt und liefert neben dem normgerechten Multiplex-Signal auch einen frequenzmodulierten HF-Träger (100 MHz, um ± 0,75 MHz verstimmbar), dessen Amplitude um 60 dB abschwächbar ist. Die interne Modulation (1 oder 5 kHz) ist einzeln oder gemeinsam (auch gegenphasig) auf die Stereo-Kanäle schaltbar. Der UKW-Teil kann bei diesem Gerät zur Aufnahme der Empfängerdurchlaßkurve mit Netzfrequenz gewobbelt werden; die Wobbelphase ist einstellbar. Triggerausgänge (1,5 und 19 kHz) ermöglichen optimal synchronisierte Oszillogramme bei der jeweils interessierenden Messung.

Für alle Abgleicharbeiten an AM- und FM-Rundfunkgeräten ist der Rundfunk-Prüfsender „RPS 378" von *Nordmende* geeignet. Der AM-Teil des Prüfsenders umfaßt den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich sowie (mit 250 mV Ausgangsspannung) den ZF-Bereich 400 ... 500 kHz. Eigenmodulation mit 500 Hz ist möglich. Der AM-ZF-Bereich ist mit einem eingebauten 25-Hz-Sägezahngenerator wobbelbar, so daß keine Kurvenverzerrungen infolge zu großer Wobbelgeschwindigkeit auftreten. Der FM-Teil des „RPS 378" umfaßt die Bereiche 9,5 ... 12 MHz und 85 ... 110 MHz. Es sind 4 Betriebsarten möglich: unmoduliert (wahlweise Mono- oder Stereo-Fremdmodulation), Tastung mit 500 Hz, Frequenzmodulation mit 500 Hz (Hub ± 30 kHz) und 50-Hz-Wobbelung (Hub stetig einstellbar, Nullinie durch Rücklaufaustastung). Die Markierung im FM-ZF-Bereich erfolgt mit einem internen Markengeber durch NF-Markenaddition.

Über den vielseitigen Service-Wobbelsender „SW 370" von *Nordmende* wurde in der FUNK-TECHNIK (Heft 10/1965, S. 405–408) bereits ausführlich berichtet.

Metrix stellte den Wobbelsender „232" mit eingebautem Oszillograf vor. Das Gerät ersetzt einen aus Einzelgeräten aufgebauten Meßplatz für den Abgleich von Fernseh- und UKW-Empfängern. Es hat zwei wobbelbare Frequenzbereiche (5 ... 230 MHz und 470 ... 860 MHz) und einen Markengeberteil, der als Kanalwähler für 12 Fernsehkanäle mit je 2 quarzstabilisierten Frequenzen (Bildträger und Tonträger) ausgebildet ist. Die Quarzfrequenzen können jedoch im Bereich 5 ... 230 MHz auch anders gewählt werden. Außerdem liefert ein quarzstabilisierter Nebenmarkengenerator ein Spektrum mit 1-MHz-Raster im Bereich 5 ... 50 MHz. Die Markengebersignale lassen sich auch überlagern, so daß das 1-MHz-Raster im ganzen Bereich zur Verfügung steht. Der Sichtteil ist mit einer 7-cm-Röhre bestückt. Der ausgetastete Rücklauf bewirkt eine Nullinie im Oszillogramm.

4. Oszillografen

Der neue Service-Oszillograf „SO 367" von *Nordmende* mit 13-cm-Röhre ist mit seiner einfachen Handhabung und übersichtlichen Flutlichtrasterscheibe auf den rationellen Service abgestimmt. Zu den Besonderheiten dieses Oszillografen zählen einfache Spannungsmessung, scharfe Synchronisation (über Schmitt-Trigger) und einfache Zeitbasis-Umschaltung auf wichtige Frequenzen. Der Vertikalverstärker hat einen stufig einstellbaren Abschwächer, und die Bandbreite ist 3 Hz ... 2,5 MHz. Auf eine echte Triggerung des Zeitablenkteils (15 Hz ... 150 kHz) konnte wegen der sehr festen Synchronisation verzichtet werden, das Synchronniveau ist aber stetig einstellbar.

Als Weiterentwicklung des HF-Kleinoszillografen „GM 5600" stellte *Philips* den Service-Oszillograf „GM 5600 X" vor, der eine besondere Schalterstellung zur Bild- und Zeilenimpulsdarstellung sowie eine eingebaute Eichspannungsquelle zur Kontrolle der Verstärker und Spannungsteiler hat. Die Bandbreite des Vertikalverstärkers ist 0 ... 5 MHz, die des Horizontalverstärkers 5 Hz ... 2 MHz. Die Zeitbasis ist im Bereich 0,5 µs/cm ... 30 ms/cm einstellbar, und das Zeitablenkteil ist triggerbar.

Der von *Ultron* vorgestellte 7-cm-Service-Oszillograf „LBO-3 B" hat einen gleichspannungsgekoppelten Vertikalverstärker (0 ... 2 MHz) und eine besondere Schalterstellung zur gerasteten Darstellung der Fernseh-Zeilenfrequenz. Bei der Darstellung von Wobbeloszillogrammen ist der bei Netz-Synchronisation wirksame Phasenregler (0 ... 160°) nützlich.

Von demselben Hersteller wird der preisgünstige Breitband-Oszillograf „G 43-A" für den Frequenzbereich 0 ... 7 MHz angeboten. Das Zeitablenkgerät überdeckt in 5 Stufen den Frequenzbereich 1 Hz ... 100 kHz.

5. Stromversorgungsgeräte

Das transistorgeregelte Netzgerät „Konstanter T 4 33 2" von *Gossen* kann als Konstantspannungsgerät (0 ... 33 V, stetig einstellbar) oder als Konstantstromgerät (20 mA ... 2 A, stetig einstellbar) verwendet werden. Dabei ergibt sich der Übergang von der Spannungsregelung zur echten Stromregelung (nicht nur Begrenzung) als scharfer Knick auf der Kennlinie. Der statische Innenwiderstand bei Spannungsregelung ist $\leq$ 2 mOhm, bei Stromregelung etwa 15 kOhm.

Neu sind auch die beiden Netzgeräte „Konstanter T 2 15 03" und „Konstanter T 2 33 015" für 2,5 ... 15 V bei maximal 0,3 A beziehungsweise 2,5 ... 33 V bei maximal 0,15 A. Diese Geräte sind mit einer in 3 Stufen einstellbaren Strombegrenzung ausgerüstet.

Die „Steck-Konstanter" der Typenreihe „S 3" sind auf gedruckten Leiterplatten aufgebaut und mittels Steckverbindung in elektronische Geräte einsetzbar. Die geregelte Ausgangsspannung ist mit Hilfe eines „Programmierwiderstands" (etwa 1 kOhm/V) wählbar. Es sind 3 Ausführungen für 6, 12 und 24 V Nennspannung lieferbar. Die entsprechenden Strombelastbarkeiten sind 1,5, 1 und 0,5 A.

6. Sonstige Meßgeräte

Für den Fernsehantennenbau (besonders bei Gemeinschafts-Antennenanlagen) sind Antennenmeßgeräte besonders dann nützlich, wenn sie neben der subjektiven Beurteilung der Bildqualität auch Absolutmessungen des Pegels zulassen. Ein Beispiel hierfür ist das Antennenmeßgerät „60 305" von *Loewe Opta*. Es ist eine Sonderausführung des Empfängers „Optaport 305" mit spezieller Eichkurve, selektivem Anzeigeverstärker und einem in µV beziehungsweise mV geeichten Spannungsmesser.

Antennenmeßgerät „60 305" (*Loewe Opta*)

Für den Service von Transistorgeräten steht mit dem „Transistor-Radio-Analyst 960" von *Ultron* eine Meßgerätekombination zur Verfügung, die aus Signalgenerator (250 kHz ... 2 MHz), Röhrenvoltmeter (1,5 V/15 V, 25 Ohm ... 1 MOhm, Transistorfunktionsprüfung) und Stromversorgungsteil (1,5 ... 12 V, maximal 0,15 A) besteht.

F. Gutschmidt

E. KINNE, Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim

Fernsehgeräte mit verbesserter Schaltungstechnik

DK 621.397.62

Der Aufbau und die Schaltung der neuen *Blaupunkt*-Fernsehgeräte sind im wesentlichen durch die Forderungen nach größtmöglicher Betriebssicherheit, Servicefreundlichkeit und Leistungsfähigkeit bestimmt. Eine seit Jahren geführte Statistik beweist, daß die Ausfälle aktiver Bauelemente bei Fernsehgeräten mit zunehmender Transistorisierung merklich zurückgingen. Bei den nur mit Röhren bestückten Geräten waren während der Garantiezeit 60 % aller Fehler auf Röhrendefekte zurückzuführen. Von Ausnahmefällen abgesehen, ist der Anteil der Transistorendefekte dagegen minimal. Daher wurden bei den Fernsehgeräten der Saison 1965/66 noch zwei weitere Stufen transistorisiert.

Aus Gründen der Betriebssicherheit wurde auch wieder (wie seit einigen Jahren) eine einzige große gedruckte Platine verwendet. Hierdurch wird erreicht, daß kaum noch Lötungen von Hand erforderlich sind, das heißt, die starke Automatisierung der Fabrikation bewirkt eine Reduzierung der Handarbeit und damit der Fehlermöglichkeiten. Die große Platine, die (ebenfalls in gedruckter Technik) auch den Hochspannungsteil trägt, ist auch in den diesjährigen Modellen als „kaltes Chassis" waagerecht angeordnet.

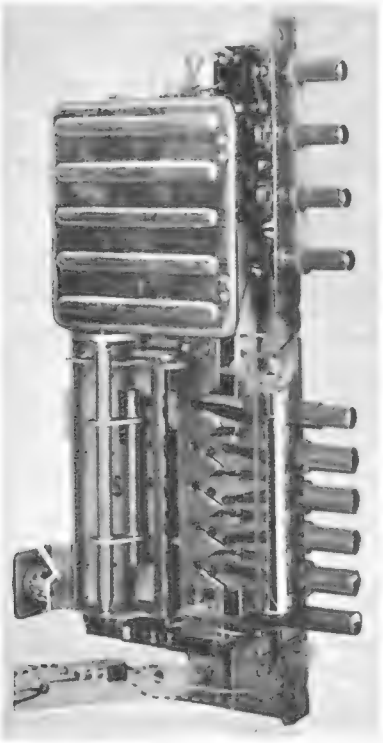


Bild 1. Bedienungsteil und Tuner der neuen *Blaupunkt*-Fernsehgeräte

Eine größere Anzahl von Typen ist aus Marktgründen leider unvermeidbar. Um den Service nicht zu erschweren, wurden für alle Modelle im wesentlichen gleiche Chassisteile verwendet. Bedienungsteil und Tuner stellen ein kompaktes Teil dar (Bild 1), das mit dem Chassis mechanisch verbunden ist und sich bei den verschiedenen Modellen lediglich durch die Anzahl der Tasten und Regler unterscheidet. Alle Geräte enthalten den *Blaupunkt*-Kombituner, und zwar entweder die Ausführung mit elektronischer Scharfabstimmung (Luxus-Modelle) oder die Ausführung ohne Scharfabstimmung (alle übrigen Modelle). Die Bauteile, die für die elektronische Scharfabstimmung benötigt werden, sind auf einer separaten Platine angeordnet, die am Chassis festgeschraubt ist (Bild 2). Daher sieht auch bei den Luxus-Geräten die Hauptplatine genauso aus wie bei den übrigen Geräten.

Schaltungseinzelheiten

Die erste Ausführung des *Blaupunkt*-Kombituners (1964) erforderte eine positive und eine negative Betriebsspannung[1]).

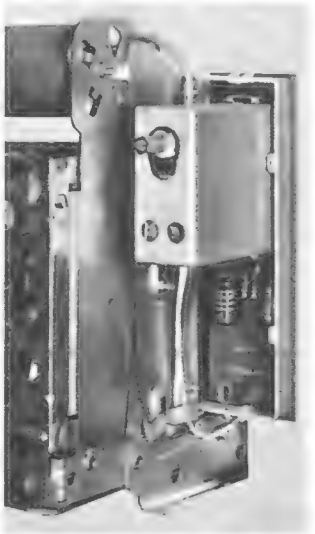


Bild 2. Am Chassis festgeschraubte Platine mit den Bauteilen für die elektronische Scharfabstimmung

Für den jetzigen Kombituner wird dagegen nur eine positive Spannung benötigt, so daß die bei einigen Vorjahrsgeräten notwendige separate Wicklung auf dem Zeilentransformator und der Gleichrichter zur Erzeugung der negativen Betriebsspannung entfallen konnten. Die Betriebsspannung ist durch eine Zenerdiode ausreichend stabilisiert.

Zwischen dem Collector der Mischstufe und dem Eingang des vierstufigen ZF-Verstärkers liegt ein Bandfilter, dessen Primärkreis im Tuner angeordnet ist. Die Ausgangsspannung des Tuners gelangt über ein abgeschirmtes Kabel zum Sekundärkreis und von dort über einen Breitbandübertrager (zur Anpassung) zum ersten ZF-Transistor. Die Anordnung der Fallen vor dem ersten ZF-Transistor ergibt eine so starke Absenkung etwa vorhandener Nachbarträger, daß eine Kreuzmodulation im ZF-Verstärker mit Sicherheit vermieden wird. Die ersten beiden Stufen des vierstufigen ZF-Verstärkers, der im wesentlichen dem vorjährigen ZF-Teil entspricht, sind geregelt (Aufwärtsregelung). Trotz des großen Regelbereichs von 70 dB ist die Verformung der Durchlaßkurve des Gesamtverstärkers vernachlässigbar klein.

Der Ton-ZF-Teil ist voll transistorisiert. Beachtenswert ist die Gegenkopplung im NF-Teil, durch die gute Sprachverständlichkeit und Musikwiedergabequalität erreicht werden.

Neu ist die Transistorisierung der Video-Endstufe (Bild 3). Um den Basiskreis des Videotransistors *T 4* an den Bildgleichrichterkreis anzupassen, wurde der Triodenteil einer PCH 200 (*Rö 1*) als Impedanzwandler eingesetzt. *Rö 1* arbeitet als Katodenverstärker mit einer Spannungsverstärkung von etwa 0,5.

Das von *Blaupunkt* vor einigen Jahren eingeführte Prinzip der Kontrastregelung mit einem Potentiometer im Videoteil wird auch bei dieser neuen Schaltung angewendet. Der Kontrastregler *R 1* liegt im Katodenkreis der Impedanzwandlerstufe *Rö 1*. Da das Kontrastregelpotentiometer in Anpassung an den Katoden-Ausgangswiderstand niederohmiger ist als das bei den früheren Empfängertypen im Anodenkreis der Video-Endröhre liegende, wirken sich die Potentiometerkapazitäten weniger nachteilig aus. Zur Korrektur des Videofrequenzgangs genügen daher die Glieder *C 7, R 2, C 8, C 9, C 10, L 6* und *R 3, L 7*.

An der Katode der Impedanzwandlerstufe wird die 5,5-MHz-Intercarrierfrequenz abgenommen und dem Ton-ZF-Verstärker über *C 13* zugeführt. Die 5,5-MHz-Sperre *L 8, C 11* liegt im Collectorkreis des Endstufentransistors *T 4*. Der Katodenruhestrom von *Rö 1* fließt nur über *R 4, R 5* und *R 6*, nicht aber über das Regelpotentiometer *R 1*. Beide Enden von *R 1* haben daher bei fehlendem Videosignal das gleiche Potential, und damit hat dann auch die am Potentiometerschleifer ange-

[1]) Drescher, K.: Einblock-Tuner für VHF und UHF. Funk-Techn. Bd. 19 (1964) Nr. 18, S. 657–658

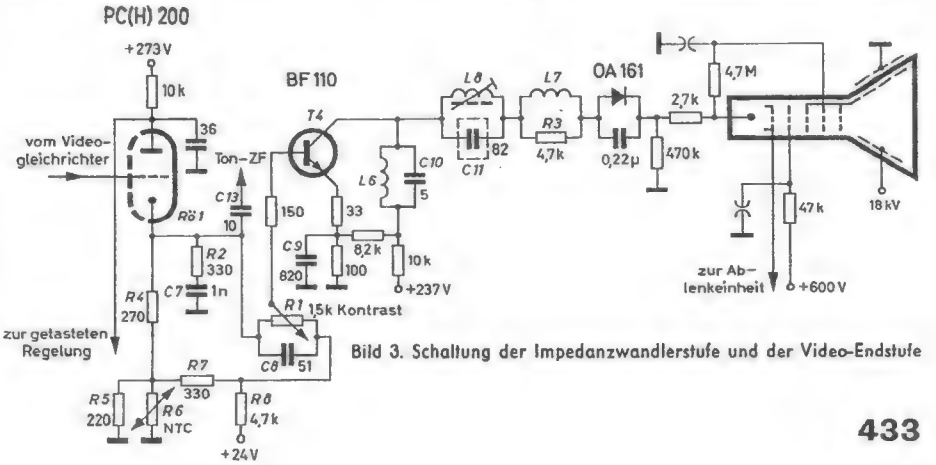


Bild 3. Schaltung der Impedanzwandlerstufe und der Video-Endstufe

schlossene Basis der Video-Endstufe *T 4* stets unabhängig von der Reglerstellung das gleiche Potential. Das wird dadurch erreicht, daß das Potentiometer über den Spannungsteiler *R 8*, *R 7*, *R 6* an +24 V liegt. Dieser Spannungsteiler ist so dimensioniert, daß zwischen *R 7*, *R 8* und der daran angeschlossenen Potentiometerseite das gleiche Potential entsteht wie an der Katode der Impedanzwandlerstufe. Auf diese Weise wird unabhängig von der Reglerstellung stets der richtige Schwarzwert übertragen.

Der NTC-Widerstand *R 6*, der bei 20 °C einen Widerstand von 130 Ohm und bei 40 °C von 60 Ohm hat, verhindert Änderungen des Ruhestroms des Endstufentransistors infolge von Temperaturschwankungen, die Änderungen der Grundhelligkeit auf dem Bildschirm zur

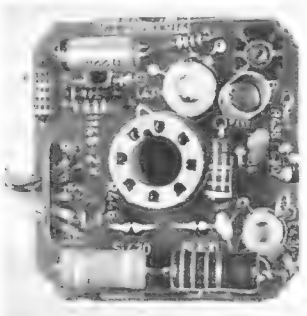


Bild 4. Platine der Video-Endstufe mit der Bildröhrenfassung und (rechts oben von dieser) dem Transistor *T 4*

Folge haben. Durch die Widerstandsänderung von *R 6* wird erreicht, daß die Katodenspannung der Impedanzwandlerstufe *Rö 1* und damit die Basisspannung des Endtransistors *T 4* bei Erwärmung geringer wird. Die Basisspannung verringert sich in Abhängigkeit von der Temperatur so, daß der Collectorruhestrom unabhängig von der Umgebungstemperatur konstant bleibt. Diese Kompensationsschaltung arbeitet aber nur dann zufriedenstellend, wenn der Endtransistor und der NTC-Widerstand gleiche Erwärmungszeitkonstanten haben.

Die Verstärkung des neben der Bildröhrenfassung montierten Endstufentransistors (Bild 4) ist etwa 40, so daß die ge-

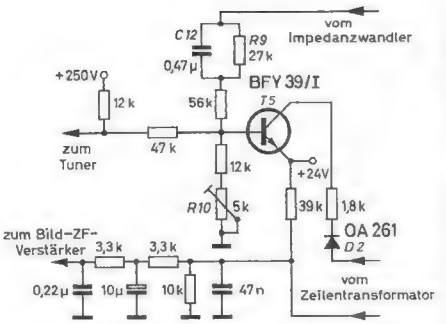


Bild 5. Schaltung der getasteten Regelung

samte Videoverstärkung (einschließlich der Impedanzwandlerstufe) den Wert 20 erreicht. *T 4* liefert eine maximale Videospannung von 70 V. Dabei beträgt die Spannung am Videogleichrichter 4,8 V.

Für die getastete Regelung wird bei den neuen Geräten ebenfalls ein Transistor verwendet (Bild 5). Die Videosignale werden von der Anode des Impedanzwandlers abgenommen und der Basis des Transistors *T 5* zugeführt. Die von einer besonderen Wicklung des Zeilentransformators gelieferte Tastspannung liegt zwischen Collector und Emitter. Da diese Wicklung massefrei ist, sind der Regelspannung keine störenden Tastimpulse überlagert. Während der Zeitdauer des positiven Tastimpulses ist die Diode *D 2* geöffnet, während der Zeitdauer des negativen Impulsteiles jedoch gesperrt. Würde die Diode nicht sperren, so würde der Transistor in den nicht zulässigen Arbeitsbereich gesteuert werden. Durch das *RC*-Glied *R 9*, *C 12* ist die Regelung unabhängig vom Bildinhalt. Die Schwarzschulter wird mit dem Regler *R 10* einmalig eingestellt.

Die Störaustastung entspricht schaltungsmäßig derjenigen der Vorjahresgeräte. Hervorzuheben ist noch, daß die vierte ZF-Stufe genügend Aussteuerungsreserve hat, um alle Störimpulse zu verstärken, die für die Störaustastung benötigt werden. Eine besondere Anheizbrumm-Unterdrückung erübrigt sich bei der neuen Schaltung, weil die Impedanzwandlertriode ausreichend langsam aufgeheizt wird und daher so spät betriebsbereit ist, daß ein Anheizbrumm nicht mehr auftreten kann.

20 Jahre Sennheiser electronic

Am 1. Juni 1945 gründete Professor Dr.-Ing. Fritz Sennheiser die heute unter dem Namen *Sennheiser electronic* bekannte Firma als *Laboratorium Wennebostel*, kurz *Labor W* genannt. Dieser Betrieb mit damals etwa 15 Mitarbeitern ging aus einem Außeninstitut der Technischen Hochschule Hannover hervor, das 1943 an den Südrand der Lüneburger Heide verlegt worden war.

Das Entwicklungs- und Fertigungsprogramm umfaßte zunächst nur Meßgeräte, wurde aber bereits 1946 auf Mikrofone ausgedehnt. Die Währungsreform brachte die junge Firma in ernste Schwierigkeiten, da kein Barkapital mehr vorhanden war und die Kundschaft das Recht hatte, erteilte Aufträge zurückzuziehen. Schon 1949 waren aber die größten Schwierigkeiten überwunden, und es setzte eine stetige Aufwärtsentwicklung ein. In diesem Jahr beteiligte sich das *Labor W* auch erstmals an der Deutschen Industriemesse in Hannover und erregte dort mit seinem Rohrmikrofon berechtigtes Aufsehen.

In den folgenden Jahren wurde das Produktionsprogramm systematisch erweitert: 1950 läuft die Fertigung von Hi-Fi-Verstärkern an, 1951 kommt der Breitbandübertrager „TB 432" auf den Markt, 1952 werden magnetische Kleinhörer gefertigt, wodurch auch die Entwicklung magnetischer Mikrofone vorangetrieben wird, und 1953 erscheinen die ersten Miniaturübertrager. Die Anzahl der Mitarbeiter ist 1955 auf 250 angestiegen, so daß ein Werksneubau erforderlich ist, dessen Grundstein im Juni desselben Jahres gelegt wird.

Seit 1958 trägt die Firma den Namen *Sennheiser electronic*. Heute sind mehr als 650 Mitarbeiter beschäftigt, davon etwa 60 in dem 1962 eröffneten Zweigwerk in Soltau, in dem hauptsächlich Kleinbauteile montiert werden. Eine weitere Fertigungsstätte entsteht in diesem Jahr in Burgdorf. Für den steigenden Export ist kennzeichnend, daß bisher mit 30 Auslandsvertretungen Werksverträge abgeschlossen wurden.

Das Fertigungsprogramm umfaßt heute dynamische Mikrofone, magnetische Kleinstmikrofone, HF-Kondensatormikrofone in Transistorschaltung, magnetische Kleinhörer, Miniatur-Tonfrequenzübertrager, Hi-Fi-Stereo-Verstärker, Meßgeräte für die Tonfrequenztechnik, tragbare Sende- und Empfangsanlagen sowie elektroakustische Spezialgeräte. *Sennheiser electronic* ist zur Zeit die größte Spezialfabrik für Mikrofone in der Bundesrepublik. Die Eigenart der Erzeugnisse erfordert neben einem qualifizierten Stamm von Entwicklungsingenieuren auch den starken Einsatz von handwerklich geschulten Spezialkräften.

Professor Sennheiser, der Alleininhaber der *Sennheiser electronic*, wurde am 9. Mai 1912 in Berlin geboren. Nach dem Studium an der Technischen Hochschule Berlin war er Assistent am Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung und seit 1938 am Institut für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik der Technischen Hochschule Hannover, an der er 1940 zum Dr.-Ing. promovierte. Die Ernennung zum Honorar-Professor an der TH Hannover erfolgte 1960.

Persönliches

F. W. Müller 60 Jahre

Am 21. Mai 1965 wurde Friedrich Wilhelm Müller, Direktor der Abteilung für Elektroakustik und Tonfilm der *Deutschen Philips GmbH*, 60 Jahre. F. W. Müller begann seine Tätigkeit bei *Philips* bereits 1935. Zunächst widmete er sich dem professionellen Anlagengeschäft und war dann als technischer Berater bei ausländischen *Philips*-Unternehmen tätig. Nach dem Kriege wurde er mit dem Aufbau einer Abteilung für Elektroakustik und Tonfilm beauftragt. Zahlreiche Großanlagen, zum Beispiel die für die Eucharistischen Weltkongresse in München und Bombay, sind eng mit seinem Namen verbunden. In Fachkreisen und Fachausschüssen werden seine Erfahrungen und Kenntnisse sehr geschätzt.

W. Koch 60 Jahre

Direktor Dipl.-Ing. Walter Koch, Leiter des Horizontalen Bereiches Fertigung der *Telefunken AG*, vollendete am 18. Mai 1965 sein 60. Lebensjahr. Er wurde in Fürth/Bayern geboren und studierte an der Technischen Hochschule in München. 1928 trat er bei der *AEG* in Berlin als Informand ein und war danach zunächst Betriebsingenieur und Betriebsleiter; 1936 wurde er Direktionsassistent. Nach dem Kriege leitete er die Abteilung Planung und Vertrieb und übernahm später die Leitung der gesamten Vor- und Hauptfertigung.

1951 kam W. Koch als Direktionsassistent in das *Telefunken*-Röhrenwerk Berlin und wurde 1957 mit der Vertretung des Leiters des Horizontalen Bereiches Fertigung beauftragt. Der Ernennung zum Abteilungsdirektor im Jahre 1958 folgte 1959 die Ernennung zum Generalbevollmächtigten. 1960 wurde er mit der Leitung des Horizontalen Bereiches Fertigung betraut.

S. Duinker erhielt Professur an der Universität Groningen

Mit Wirkung vom 1. April 1965 wurde Dr.-Ing. Simon Duinker, Geschäftsführer der *Philips Zentrallaboratorium GmbH* und gleichzeitig Leiter des *Philips*-Zentrallaboratoriums in Hamburg, auf den neugeschaffenen Lehrstuhl für Elektrotechnik der staatlichen Universität Groningen als Extraordinarius berufen.

Professor Duinker wurde 1924 in Batavia geboren. Er studierte an der Technischen Hochschule in Delft Elektrotechnik und promovierte dort 1957 mit einer Arbeit über allgemeine Eigenschaften frequenzkonvertierender Netzwerke.

Verfahren zur Verbesserung des Geräuschabstandes bei der Überspielung von Magnettonaufnahmen

DK 681.84.083.8:621.391.883.22

Die Qualität der heute im Studio hergestellten Magnettonaufnahmen ist hinsichtlich Frequenzbereich, Dynamik und Geräuschabstand so gut, daß sie allen berechtigten Anforderungen entspricht. Es muß aber festgehalten werden, daß durch die Zwischenschaltung des Magnetbandes als Speichermedium insbesondere die Werte für Dynamik (Betriebsdynamik etwa 60 dB), Geräuschabstand und Verzerrungen (Klirrfaktor etwa 2 %) ungünstiger sind als bei einer direkten Übertragung vom Mikrofon über den Verstärker zum Lautsprecher (Geräuschspannungsabstand etwa 70 dB, Klirrfaktor < 0,5 %). In der Praxis des Studiobetriebes werden aber oft nicht die Primäraufnahmen für die Sendung oder Wiedergabe benutzt, sondern aus mancherlei Gründen – Schnitt, Mischung, Überspielungen auf andere Tonträger – sind oft mehrfache Umspielungen notwendig. Bei jeder Umspielung verschlechtern sich aber der Geräuschspannungsabstand und der Klirrfaktor bei Vollaussteuerung.

Da die Technik der magnetischen Tonaufzeichnung sich heute im Bereich der Grenzen des physikalisch Möglichen bewegt, kann man im wesentlichen nur versuchen, durch Modifikation der Aufnahmetechnik die Qualität weiter zu verbessern. Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, diese band- und nicht geräteseitig bedingten Schwierigkeiten zur Erreichung befriedigender Werte für Dynamik, Störabstand und Verzerrungen zu überwinden. Das von W. Franz, *EMT*, angegebene „Noisex"-Verfahren hat sich zum Ziel gesetzt, den beim Umspielen auftretenden Qualitätsverlust so weit zu verringern, daß bis zur vierten Umspielung noch keine Qualitätsverschlechterung bemerkbar ist. Das von ihm benutzte Prinzip der Kompander-Technik ist aus der Fernsprechtechnik bekannt. Es dient dort bei Zeitmultiplex-Übertragungen dazu, den Störabstand zu verbessern, indem man auf der Sendeseite mit einem Amplituden-Kompressor und auf der Empfangsseite mit einem dazu inversen Expander arbeitet. Die Anwendung des Kompander-Prinzips in anderen Gebieten scheiterte bisher im wesentlichen daran, daß infolge der nicht exakt spiegelbildlichen Arbeitsweise von Kompressor und Expander Restverzerrungen auftreten. Der Dynamikgewinn ging zu Lasten des Klirrfaktors.

Kernstück des „Noisex"-Verfahrens ist ein Regelelement mit einem Netzwerk aus linearen Widerständen und einem speziell ausgebildeten und dimensionierten Kaltleiter. Dieses als „Drehkennlinienregler" bezeichnete Element „9-6" regelt in Abhängigkeit vom Eingangssignal aperiodisch die Steilheit des Übertragungsmaßes, das heißt, die lineare Übertragungskennlinie wird gewissermaßen um ihren Mittelpunkt gedreht. Die Regelwirkung setzt etwa 40 dB unter Vollaussteuerung ein. Darüber hinaus nimmt das Übertragungsmaß mit zunehmendem Pegel definiert und reproduzierbar ab. Da es nach Angaben des Herstellers gelungen ist, für die Aufnahme und Wiedergabe genau spiegelbildliche Kennlinien zu erreichen und auch über längere Betriebszeiten konstantzuhalten, ergeben sich die im Bild 1 dargestellten Verhältnisse. Das Regelelement ist als steckbare Patrone (Bild 2) ausgebildet. Über das Einschwingverhalten gibt das Oszillogramm einer Impulsgruppe (Bild 3) Aufschluß. Es zeigt, daß der Einschwingvorgang nach weniger als 2 ms zu 80 % beendet und nach rund 6 ms aperiodisch abgeschlossen ist. Über das Einschwingverhalten bei Frequenzen, deren Periodendauer groß gegen die Einschwingzeit ist, konnten Untersuchungsergebnisse noch nicht zur Verfügung gestellt werden.

Die grundsätzliche Arbeitsweise des „Noisex"-Verfahrens geht aus Bild 4 hervor. Die schematisch für zwei Eingangssignale unterschiedlichen Pegels dargestellten Übertragungsmaßkennlinien des Drehkennlinienreglers im Kompressor lassen an dessen Ausgang zwei Signale mit kleinerem Pegelunterschied (Dynamik-Kompression) auftreten, die vom Magnettongerät aufgezeichnet werden. Die entsprechenden Signale auf der Wiedergabeseite werden dann dem invers arbeitenden Drehkennlinienregler im Expander zugeführt, der den Pegelunterschied der beiden Signale wieder auf das ursprüngliche Maß vergrößert (Dynamik-Expansion). Der mit dem neuen Verfahren erreichbare indirekte Dynamikgewinn von 15 dB wird nun nicht allein zur Erhöhung des Rauschspannungsabstandes ausgenutzt, sondern man benutzt einen Teil dieses Gewinns zur Klirrfaktorverminderung. Es hat sich als günstig erwiesen, die 15 dB Gewinn auf etwa 10 dB für die Rauschspannungsverbesserung und 5 dB zur Herabsetzung des Klirrfaktors aufzuteilen. Die Herabsetzung des Bandflusses auf 110 mM als Folge der um 5 dB geringeren Aussteuerung hat auch weitgehende Unabhängigkeit von der Amplitudenstatistik zur Folge. Je nach Anwendungsfall sind aber auch andere Aufteilungen möglich.

Die beiden Verstärkerzüge für Kompressor und Expander sind mit je elf Transistoren bestückt; auch in den übrigen Teilen der Schaltung werden ausschließlich Halbleiter-Bauelemente benutzt. *-th*

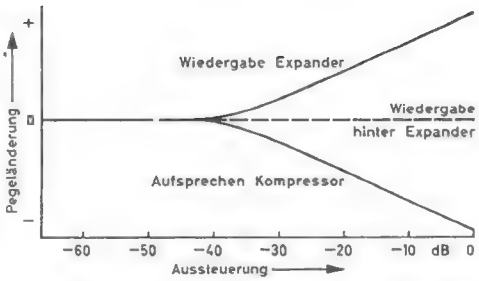


Bild 1. Schematische Darstellung des Verlaufs der Kompressor- und Expanderkennlinien

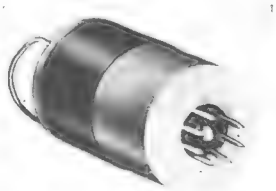


Bild 2. Steckbares Regelelement

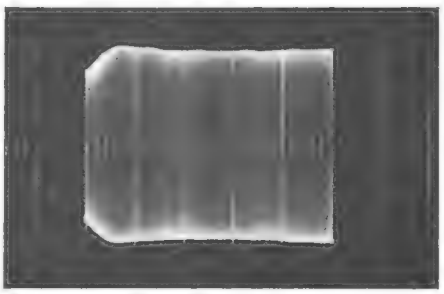


Bild 3. Oszillogramm des Einschwingvorgangs (1 Zeiteinheit ≙ 10 ms)

Tab. I. Technische Daten des „Noisex"-Modulationssystems

Eingangsimpedanz	≧ 10 kOhm
Ausgangsimpedanz	
1,55-V-Ausgang	etwa 30 Ohm
3,1- und 4,4-V-Ausgang	600 Ohm
Indirekte Dynamikerweiterung	15 dB
Frequenzbereich (Kompressor und Expander hintereinander geschaltet)	60...12000 Hz ± 0,5 dB 30...15000 Hz ± 1 dB
Klirrfaktor (bei Vollaussteuerung)	
60 Hz, k_2 und k_3	≦ 0,4%
1000 Hz, k_2 und k_3	≦ 0,2%
10000 Hz, k_2	≦ 0,4%
k_3	≦ 0,2%
Effektiver Fremdspannungsabstand (bezogen auf Vollaussteuerung)	≧ 76 dB

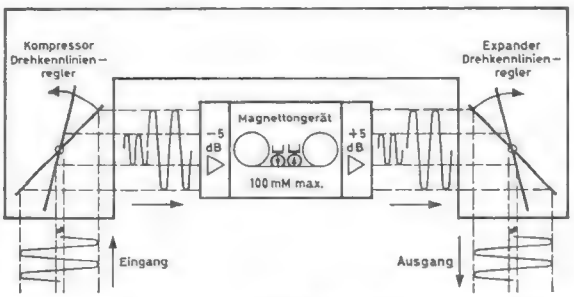


Bild 4 (oben). Schematische Darstellung der Magnettonaufzeichnung und -wiedergabe nach dem „Noisex"-Verfahren

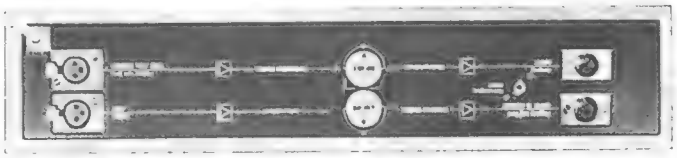
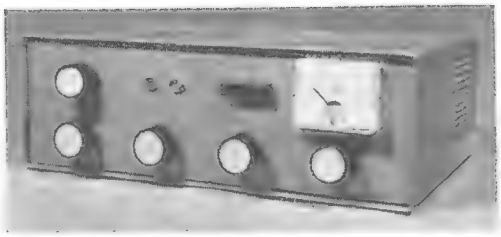


Bild 5 (unten). Rückansicht des „Noisex"-Verstärkers mit den in der Mitte auswechselbar angebrachten Drehkennlinienreglern für Kompressor und Expander

W. W. DIEFENBACH, DL 3 VD



Kleinsender für 144 MHz

Technische Daten

Frequenzbereich: 144...146 MHz
Input: etwa 12 W
Stromverbrauch: etwa 60 mA
Betriebsspannung 300 V
Quarzfrequenzen: 6,000...6,083 MHz
Tastart: Sperrspannungstastung
VFO-Anschlußbuchse

Im 144-MHz-Bereich kann man bei günstiger Lage Entfernungen bis zu 50 ... 100 km noch gut überbrücken. Der hier beschriebene Sender liefert bei verhältnismäßig geringem Aufwand eine dazu ausreichende HF-Leistung. Durch die Quarzsteuerung ist die Frequenzstabilität ausgezeichnet. Andererseits ist über eine Anschlußbuchse aber auch VFO-Betrieb möglich.

1. Schaltung

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild, Bild 2 die vollständige Senderschaltung. Der Quarzoszillator mit der Röhre *Rö 1* arbeitet mit 6-MHz-Quarzen, deren 6. Harmonische ausgesiebt wird. Die Ausgangsfrequenz des Oszillators liegt daher im Bereich 36 ... 36,5 MHz. Die Quarze schwingen zwischen dem Steuer- und dem Schirmgitter von *Rö 1*. Mit dem Quarzwahlschalter *S 1* können vier verschiedene Quarze eingeschaltet werden. In der äußeren Rechtsstellung von *S 1* sind alle Quarze abgeschaltet, und an *Bu 6* kann ein VFO angeschlossen werden, der zwischen 6,000 und 6,083 MHz schwingt. Der Gitterwiderstand *R 1* ist mit dem Sende-Empfangs-Schalter *S 2* verbunden.

Die Verdopplerstufe *Rö 2* liefert eine Frequenz im Bereich 72 ... 73 MHz. Der Eingangskreis dieser Röhre wird mit *C 7* bei etwa 36,25 MHz (das entspricht einer Sender-Ausgangsfrequenz von 145 MHz) auf Maximum abgeglichen. Beim Verstimmen des Ausgangskreises des Oszillators mit *C 1* wird der Eingangskreis von *Rö 2* infolge der festen Kopplung zwischen *L 1* und *L 2* mitgezogen, so daß keine merkbaren Verluste entstehen. Der Gitterwiderstand *R 4* ist ebenfalls mit dem Schalter *S 2* verbunden. Der Ausgangskreis von *Rö 2* wird mit *C 8* abgestimmt und der Eingangskreis des Treibers (*Rö 3*) bei 72,5 MHz auf Maximum abgeglichen. Die Endstufe ist kapazitiv über *C 16* an den Treiber gekoppelt, dessen Ausgangskreis sich mit dem Schmetterlingsdrehkondensator *C 13* abstimmen läßt.

An der Röhrenfassung für die Endstufe ist ein mit den Anschlüssen *3* und *9* verbundenes Abschirmblech (etwa 70 mm hoch) befestigt. Dadurch werden Eingang und Ausgang der Endstufe voneinander entkoppelt. Die Drossel *Dr 2* verhindert das Abfließen der HF nach Masse. Über den Durchführungskondensator *C 27* ist die Gitterleitung zum Regler *R 8* geführt, der mit dem Schalter *S 2* verbunden ist. In Stellung „Senden" liegen sämtliche Gitterwiderstände an Masse, während die einzelnen Röhrengitter bei Stellung „Empfang" eine negative Spannung von —50 V haben. Die Senderstufen sind dann sicher gesperrt. Der Anodenkreis von *Rö 4* ist nach Art eines Pi-Filters aufgebaut und wird mit *C 22* abgestimmt. Die mit *L 7* ausgekoppelte HF gelangt über *Bu 1* zur Antenne. Die Wickeldaten der Spulen sind in Tab. I zusammengestellt. Die Drossel *Dr 5* besteht aus einem 10-kOhm-Widerstand, auf den etwa 40 cm Draht (0,2 CuL) gewickelt sind. Dahinter liegen ein 1-nF-Abblockkondensator und die Ferritdrossel *Dr 4* („VK 200 20", *Valvo*) mit zwei Windungen. *Dr 1* und *Dr 3* sind gleiche Ferritdrosseln. *Dr 2* besteht aus etwa 60 cm Draht (0,3 CuL), die auf einen Isolierkörper mit 7 mm Durchmesser gewickelt sind.

Tab. I. Wickeldaten der Spulen

Spule	Windungsanzahl	Drahtdurchmesser	Windungsabstand	Spulendurchmesser
L 1	20	1,0 CuL	ohne	6 mm
L 2	20	1,0 CuL	ohne	6 mm
L 3	10	1,0 CuL	ohne	6 mm
L 4	10	1,0 CuL	ohne	6 mm
L 5	2,5	1,5 Cu vers.	1 mm	12 mm
L 6	2 + 2	2,0 Cu vers.	1 mm	12 mm
L 7	1	2,0 CuL		12 mm

Das Kontrollinstrument ist umschaltbar zur Messung von Relativ-Output oder Anodenstrom der Endröhre. Zur Anodenstrommessung wird das Instrument mit *R 14* – dieser Widerstand liegt stets in der Leitung – geshuntet. Zur genauen Bestimmung von *R 14* legt man in den Anodenstromkreis ein Vielfachinstrument und stellt den Anodenstrom der Endröhre (mit Ansteuerung und an Masse liegendem Gitterwiderstand) auf etwa 30 mA ein. Der Shunt wird so lange verändert, bis das Instrument 30 µA anzeigt. Für die Umrechnung gilt dann der Faktor 1000, so daß 30 µA Instrumentenausschlag 30 mA entsprechen. Zum Messen des Outputs ist ein 144-MHz-Schwingkreis mit einem kleinen Drahtstück als Antenne notwendig. Um das Instrument bei der Outputmessung nicht zu überlasten, wird der

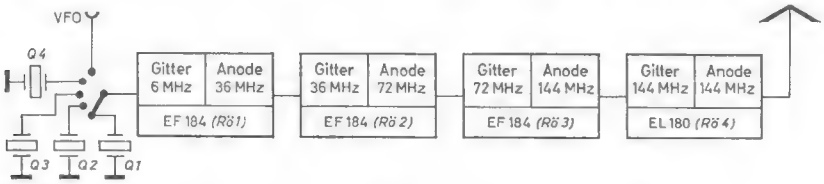


Bild 1 (oben). Blockschaltung des 2-m-Kleinsenders

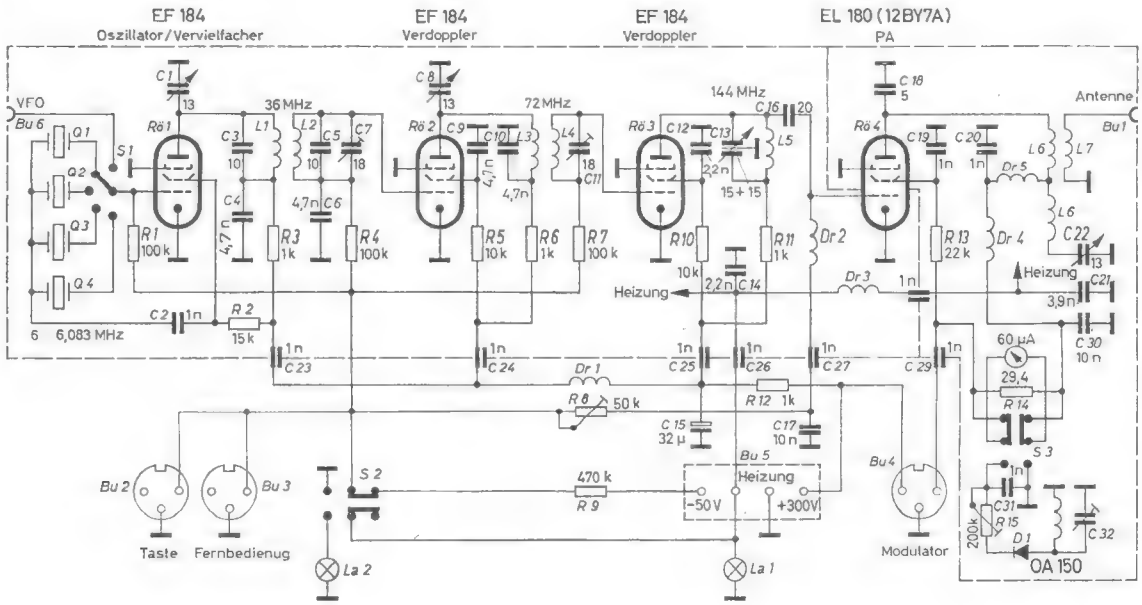


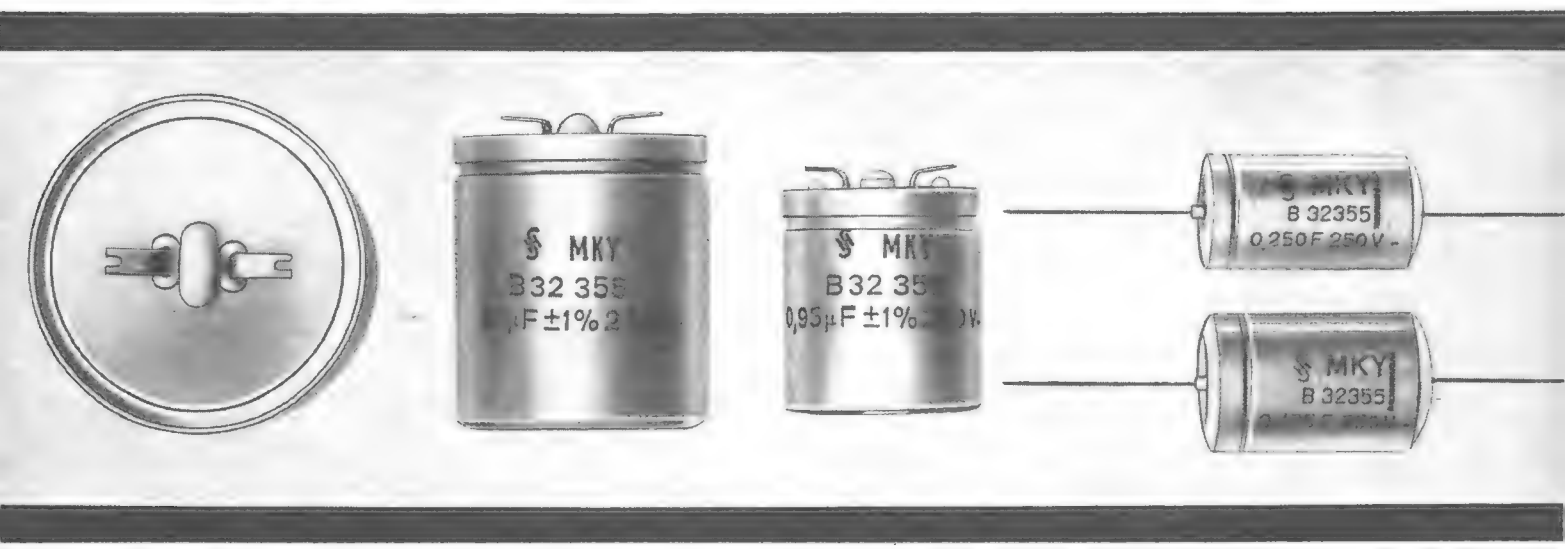
Bild 2. Gesamtschaltbild des Kleinsenders für 144 MHz ▶

SIEMENS

Ein entscheidender Faktor in der Miniaturisierung:

MKY-Kondensatoren

ausheilfähige
Dünnschichten-Kondensatoren
auf Polystyrolbasis mit hochwertigen
dielektrischen Eigenschaften



261-003

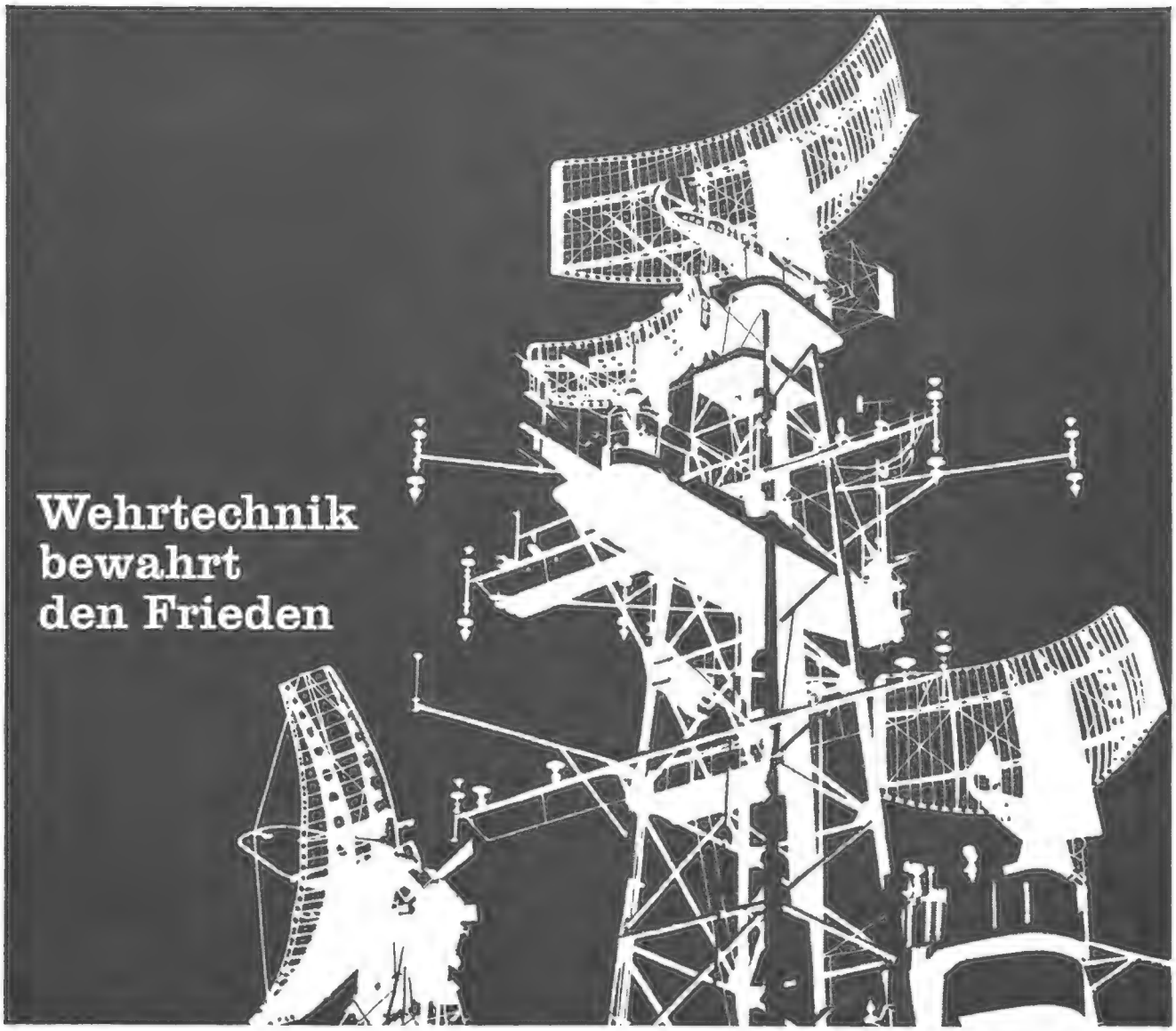
Besondere Vorzüge

sehr kleine Abmessungen
niedriger Verlustfaktor
günstiger Temperaturkoeffizient
selbstheilend
enge Kapazitätstoleranz
weiter Betriebstemperaturbereich

Technische Daten

Nennspannung	250 V–
zul. effektive Wechselspannung, 50 Hz	100 V~
Temperaturkoeffizient	$-(130 \pm 50) \cdot 10^{-6}/°C$
Verlustfaktor tan δ	$< 1 \cdot 10^{-3}$ bei 1 kHz
Betriebstemperaturbereich	–55 bis +70 °C
Nennkapazitäten	0,1 bis 10 µF
Kapazitätstoleranzen	±5% ±2% ±1%
Abmessungen	11 mm ⌀ × 29 mm bis 40 mm ⌀ × 56 mm

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE · MÜNCHEN



Ein Widerspruch? Keineswegs! Jedem potentiellen Gegner muß klar und ständig vor Augen geführt werden, daß die freie Welt technisch überlegen bleibt. Diese Überlegenheit zu gewährleisten, ist Aufgabe des WEHRINGENIEURS. Er ist verantwortlich dafür, daß Waffen und Geräte stets auf dem neuesten Stand der Technik sind. Er leistet Entwicklungs- und Forschungsarbeit im wahrsten Sinne des Wortes. Er arbeitet auf besondere Weise daran, daß unsere Freiheit erhalten bleibt ■ Jungen Ingenieuren, die etwas können, bieten sich in der Wehrtechnik ständig neue, interessante Aufgaben von ungeahnter Vielseitigkeit ■ Gelegenheit zum beruflichen Aufstieg bei Begabung und eigenem Bemühen ■ Verwendungsmöglichkeit im Ausland ■ eine sichere Lebensstellung als technischer Beamter der Bundeswehrverwaltung, die übrigens – ganz nebenher gesagt – keineswegs schlechter zahlt als die Privatwirtschaft ■ Der Bundesminister der Verteidigung stellt Diplomingenieure für die Laufbahn des höheren und Ingenieure für die Laufbahn des gehobenen technischen Dienstes jeweils zum 1. April und 1. Oktober ein. Die Bewerber müssen einer der folgenden Fachrichtungen angehören: Maschinenbau *(Verwendung im Waffenbau, Kraftfahrwesen, Schiffsmaschinenbau, Schiffbau, Flugtriebwerkbau)*, Elektrotechnik *(Verwendung in Elektromaschinentechnik und Energiewesen, Fernmeldetechnik und Elektronik)*, Feinwerktechnik und Optik, Flugzeug- und Flugkörperbau, Bauingenieurwesen *(Pionierbau)*, Physik (soweit das Studium als Dipl.-Ing. abgeschlossen und eine Verwendung im Waffenbau angestrebt wird) ■ Die Altersgrenze beträgt 40 Jahre. Wenn Sie Interesse an der Wehrtechnik haben, schreiben Sie an das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, 54 Koblenz, Am Rhein 2-6, oder senden Sie anliegenden Coupon ein ■ Wer noch studiert, kann Studienbeihilfen des Bundesministers der Verteidigung in Anspruch nehmen, wenn er eine der folgenden Fachrichtungen belegt hat:

■ Als Studierender an einer Technischen Hochschule: Maschinenbau *(Verwendung im Waffenbau oder Schiffbau)*, Elektrotechnik *(nur Fernmeldetechnik und Elektronik)*, Feinwerktechnik und Optik, Flugzeugbau, Physik (soweit das Studium als Dipl.-Ing. abgeschlossen und eine Verwendung im Waffenbau angestrebt wird).

■ Als Studierender an einer Ingenieurschule: Maschinenbau *(Verwendung im Waffenbau, Kraftfahrwesen, Schiffsmaschinenbau, Schiffbau, Flugtriebwerkbau)*, Elektrotechnik *(Verwendung in Elektromaschinentechnik und Energiewesen oder Fernmeldetechnik und Elektronik)*, Feinwerktechnik und Optik, sowie Flugzeugbau. Auskunft erteilt ebenfalls das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung.

V 12 a

An das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, 54 Koblenz, Am Rhein 2-6

Bitte informieren Sie mich über die Laufbahn eines Beamten des höheren*/gehobenen* technischen Dienstes in der Bundeswehr-Verwaltung.

Name: Vorname: Geburtsdatum:

Vorbildung: Dipl.-Ing.* Ingenieur*

Fachrichtung:

Ort: Straße: Kreis:

Nur für Interessenten an Studienbeihilfen:

Ingenieurschule*/TH* in

Belegte Fachrichtung: 85/09/0754

Bitte abschneiden und auf Postkarte kleben.

* Zutreffendes bitte unterstreichen

Regler *R 15* so eingestellt, daß das Instrument etwa $^2/_3$ bis $^3/_4$ seines Endausschlags anzeigt, wenn richtig abgestimmt ist.

Die Modulation des Senders erfolgt am Schirmgitter und an der Anode der Endstufe. An *Bu 4* kann der Modulationsverstärker angeschlossen werden. Zur Heizungskontrolle wurde das Lämpchen *La 1* eingebaut. Bei Senden wird zugleich mit der Sperrspannung auf einer parallelen Schaltebene das Lämpchen *La 2* eingeschaltet. Damit kann man leicht den Betriebszustand des Senders erkennen.

2. Mechanischer Aufbau

Der Sender wurde in ein Flachgehäuse eingebaut. Aus aufbautechnischen Gründen ist das Chassis vertikal montiert. Dadurch sind kurze Verbindungen zwischen den Drehkondensatoren und den zugehörigen Spulen möglich.

Die Anordnung der Einzelteile und die Stufenfolge gehen aus Bild 3 hervor. Die Montage der Drehkondensatoren auf der Frontplatte (Bild 4) entspricht der Stufenfolge auf dem Chassis. Der Quarzwahlschalter *S 1* wurde über *C 1*, dem Abstimmkondensator des 36-MHz-Kreises, befestigt. Daneben finden die beiden Drucktastenschalter *S 2* und *S 3* Platz. Ganz rechts befindet sich das umschaltbare Instrument für Anodenstrom- beziehungsweise Relativ-Output-Kontrolle. Quer über die Fassung der Endröhre wird, wie schon erwähnt, ein 68 mm × 82 mm großes Abschirmblech gelötet (Bild 5). Die mit den Fassungskontakten *3* und *9* verbundene Abschirmung verhindert wilde Schwingungen des Treibers und der Endröhre.

Die Löcher zum Befestigen des Chassis werden 60 mm von der Frontplatte entfernt in die seitlichen Haltebleche gebohrt. *R 12* und *C 15* sind an Lötstützpunkten auf der Oberseite des Chassis befestigt. An die Enden der Haltebleche wird die Buchsenleiste geschraubt. Die genauen Maße für ihre Bearbeitung gehen aus Bild 6 hervor. Die Gehäuserückwand erhält einen durchgehenden Schlitz für die Einführung der Stecker. Weitere Einzelheiten des Aufbaus und der Verdrahtung zeigen die Bilder 7 und 8.

Einzelteilliste

Widerstände, 0,5 W, 2 W	(*Dralowid*)
Rollkondensatoren, 400 V	(*Wima*)
Durchführungskondensatoren, 500 V	(*NSF*)
ker. Kondensatoren, 500 V	(*NSF*)
Elektrolytkondensator, 450/550 V	(*NSF*)
Drehkondensatoren	(*Hopt*)
ker. Lufttrimmer „Typ 223", 18 pF	(*Hopt*)
Lötstützpunkte	(*Klar & Beilschmidt*)
Quarzfassungen, keramisch	(*Steeg & Reuter*)
Röhrensockel „Nr. 5464" mit Abschirmhauben	(*Preh*)
Miniaturschalter „Nr. 5284" (*S 1*)	(*Preh*)
Drucktastenaggregat „2 × L 17,5 N 4u EE"	(*Schadow*)
Meßinstrument „RtD 57", 60 µA	(*Newberger*)
Buchse „T 2011" (*Bu 5*)	(*Tuchel*)
Buchsen „T 3438/5" (*Bu 2...Bu 4*)	(*Tuchel*)
Buchsen „CD 071" (*Bu 1, Bu 6*)	(*Haeberlein*)
Gehäuse „77 bs"	(*Leistner*)
Röhren EF 184	(*Telefunken*)
Röhre EL 180	(*Bauer*)

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

3. Inbetriebnahme und Abgleich

Bevor man das Gerät einschaltet, kontrolliert man die Verdrahtung auf mögliche Fehler. Dann löst man die Verbindung der Endstufe zur Versorgungsspannung (Anode und Schirmgitter), prüft die einzelnen Schwingkreise mit einem Griddipmeter und bringt sie auf Resonanz mit der Sollfrequenz. Bei den Bandfiltern schließt man dabei immer denjenigen Schwingkreis, der nicht gemessen wird, kurz (beispielsweise mit einem kurzen Drahtstück). Zeigt ein Kreis keinen Dip,

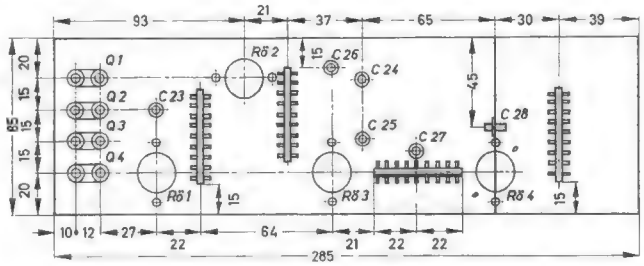
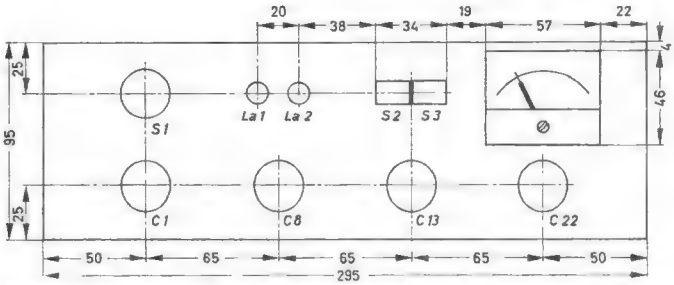


Bild 3. Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis ▶

Bild 4. Maßskizze der Frontplatte ▼



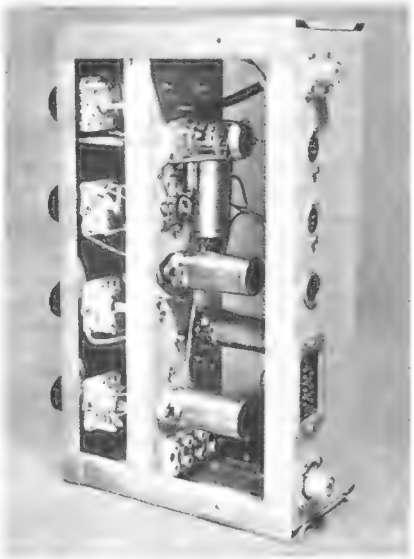


Bild 7. Ansicht der Geräteunterseite mit den Drehkondensatoren ▶

Bild 8. Verdrahtung der Vervielfacherstufen und des Treibers ▼

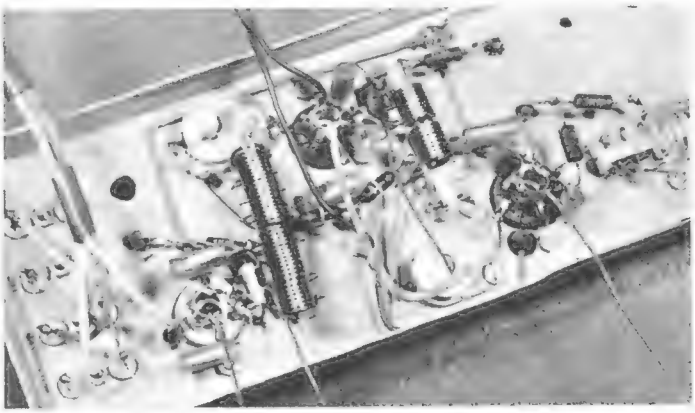


Bild 5 (oben). Blick in die Verdrahtung der PA

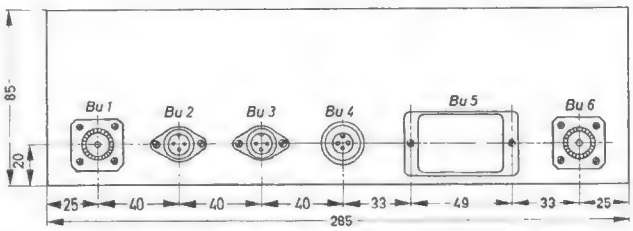


Bild 6. Anordnung der Buchsen auf der Chassisrückseite ▶

dann kontrolliert man die Verbindungen vom Drehkondensator zur Spule sowie gegen Masse und auch, ob die Spule mit den jeweiligen Abblockkondensatoren HF-mäßig an Masse liegt.

Nach dem Einschalten des Senders sucht man mit einem UKW-Empfänger den Träger. Jetzt gleicht man mit den ersten drei Drehkondensatoren auf maximalen Output ab. Anschließend zieht man den Quarz heraus und prüft, ob trotzdem noch ein Träger vorhanden ist. In diesem Fall schwingt eine Stufe. Es ist dann eventuell die Anodenspannung besser zu verdrosseln, die Heizung abzublocken oder eine Leitung anders zu verlegen. Wenn keine Abhilfe möglich ist, neutralisiert man eine Verstärkerstufe. Es ist dann mit Sicherheit anzunehmen, daß keine Schwingungen mehr auftreten.

Anschließend setzt man die Endstufe in Betrieb und stimmt mit Hilfe eines externen Relativ-Outputmeters auf maximalen Output ab. Die negative Gittervorspannung stellt man mit dem Regler *R 8* auf etwa 5 V ein. Der Anodenstrom ist dann ungefähr 40 mA. Falls die Endstufe mit dem Treiber oder die Endstufe allein schwingt, ist zu versuchen, ob eine Neutralisation Abhilfe schafft. Es genügt oft schon ein kurzes Stück Draht, das man durch einen kleinen Zwischenraum zwischen Abschirmblech und Sockel schiebt und in Richtung des PA-Drehkondensators biegt und auf der anderen Seite der Abschirmung an den Gitteranschluß lötet. Wenn der Drehkondensator der Endstufe für maximalen Output ganz eingedreht werden muß, empfiehlt es sich, *C 22* einen Festkondensator von etwa 5 pF parallel zu schalten.

U. A. BENKER, DL 1 OZ

Einfache vollelektronische Morsetaste mit Punkt- und Strichspeicherung

Elektronische Morsetasten mit Punkt- und Strichspeicherung erforderten bisher mit beispielsweise über 30 Transistoren einen erheblichen Aufwand[1]). Die nachstehend beschriebene Schaltung benötigt dagegen einschließlich Punkt- und Strichspeicherung sowie Mithörstufe nur 13 Transistoren und dürfte in ihrer Einfachheit kaum noch zu unterbieten sein.

Zu dieser Taste wurde für eine weitere Automatisierung der Zeichengebung inzwischen noch ein Zusatzgerät entwickelt, das nur die gewünschte Punkt- oder Strichanzahl abgibt oder deren Abgabe zuläßt. Bei Verwendung dieser Ergänzung kann es nicht vorkommen, daß einem beim Tasten ein Punkt oder Strich zu viel oder zu wenig „entschlüpft". Auf dieses Zusatzgerät wird in einem späteren Aufsatz eingegangen. Ein zweites Zusatzgerät soll eine Vollautomation ermöglichen, wobei mit jeder vorhandenen Schreibmaschine die Zeichen und Buchstaben in ihrer vollen Zusammensetzung durch Anschlag der entsprechenden Tasten ausgelöst und somit in der Maschine gleichzeitig mitgeschrieben werden. Es wird also der an den Partner gegebene Text schriftlich festgehalten.

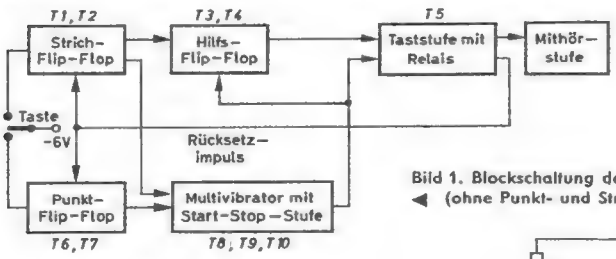


Bild 1. Blockschaltung des Grundgerätes (ohne Punkt- und Strichspeicherung)

Daten der Grundschaltung

1. Stufenlos regelbare Morsegeschwindigkeit von 50 ... 200 Zeichen je Minute.
2. Pausen-Punkt-Verhältnis beliebig regelbar, um den Klang der Morsezeichen den Aufnahmeverhältnissen des Partners anpassen zu können (wichtig bei DX-Verkehr), wobei selbstverständlich auch ein 1 : 1-Verhältnis eingestellt werden kann. Das Verhältnis ist von der Morsegeschwindigkeit unabhängig.
3. Punkt-Strich-Verhältnis 1 : 3 bei einem eingestellten Punkt-Pausen-Verhältnis von 1 : 1. Bei anderen Punkt-Pausen-Verhältnissen wird der Klangcharakter des Striches dem des Punktes angepaßt.
4. Jeder auch nur kurz angetippte Punkt oder Strich wird automatisch in seiner vollen Länge ausgeführt. Ferner wird die bis zum nächsten Punkt oder Strich folgende Pause automatisch angehängt.
5. Wird vor Vollendung eines Striches bereits ein Punkt angetippt, dann wird dieser bis zur Vollendung des Striches und der nachfolgenden Pause gespeichert und automatisch angehängt.
6. Wird vor Vollendung eines Punktes bereits ein Strich angetippt, dann wird dieser bis zur Vollendung des Punktes und der nachfolgenden Pause gespeichert und anschließend ebenfalls automatisch angehängt.
7. Mithörstufe.
8. Anschluß für normale Handtastung.
9. Abgabe eines Dauertons für Senderabstimmung.
10. Versorgungsspannung: 6 V.

Schaltung des Grundgerätes

Die Blockschaltung des Grundgerätes (ohne Punkt- und Strichspeicherung) geht aus Bild 1 hervor. Bild 2 zeigt das entsprechende vollständige Schaltbild.

Der Kern der elektronischen Taste wird von einem astabilen Multivibrator mit den Transistoren *T 9* und *T 10* gebildet. Die Schaltfrequenz läßt sich ungefähr zwischen 50 und 200 Buchstaben je Minute mit dem Geschwindigkeitspotentiometer *P 1* stetig regeln. Je nach dem verwendeten Transistortyp kann es notwendig werden, entweder die Basiswiderstände oder die Kondensatoren zwischen Basis des einen und Collector des anderen Transistors in ihren Werten etwas zu ändern, um auf die angegebene Geschwindigkeit zu kommen. (Für den Aufbau des Mustergerätes wurde ein älterer Transistortyp verwendet, der heute auf dem Markt nicht mehr zu finden ist, und zwar für alle Stufen der OC 38. Er entspricht ungefähr dem Typ OC 72. Aber auch der OC 74 oder entsprechende Ersatztypen können verwendet werden. Für die Halbleiterdioden lassen sich beispielsweise OA 81, OA 150 oder ähnliche Typen einsetzen.)

Die Arbeitsweise eines astabilen Multivibrators, nachstehend nur noch kurz Multivibrator genannt, dürfte bekannt sein und wird hier nicht weiter erläutert. Die Freigabe oder Blockierung der Multivibratorschwingungen erfolgt durch eine mit *T 9* in Reihe liegende Start-Stop-Stufe

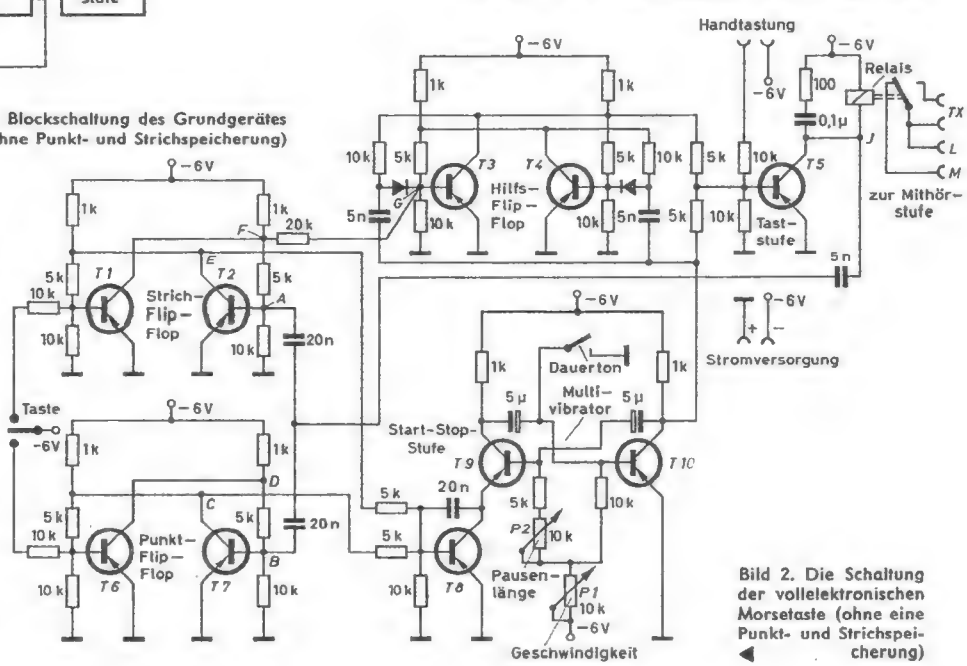


Bild 2. Die Schaltung der vollelektronischen Morsetaste (ohne eine Punkt- und Strichspeicherung)

[1]) Justi, K.: Eine elektronische Taste für den Telegrafiebetrieb mit Punkt-Strich-Speicherung und Pausenprogrammierung. Funk-Techn. Bd. 19 (1964) Nr. 16, S. 582-584

(*T 8*). Erhält die Basis von *T 8* eine negative Vorspannung, dann wird dieser Transistor leitend und läßt den Multivibrator arbeiten. Wird die negative Vorspannung weggenommen, dann wird der Multivibrator wieder gestoppt.

Die negative Vorspannung für *T 8* der Start-Stop-Stufe liefern zwei bistabile Multivibratoren (nachstehend nur noch kurz Flip-Flop genannt), wobei einer für die Punktauslösung (*T 6, T 7*), der andere für die Strichauslösung (*T 1, T 2*) dient. In der Ruhestellung sind jeweils die beiden rechten Transistoren (*T 2, T 7*) leitend, so daß das Collectorpotential praktisch auf Null liegt. Demnach liegt auch an der Basis der Start-Stop-Stufe das Potential Null, so daß *T 8* den Multivibrator sperrt. Erst wenn der Tastenhebel auf die Punkt- oder Strichseite gelegt wird, kippt der Punkt- oder der Strich-Flip-Flop, so daß *T 7* oder *T 2* gesperrt wird und der Collector ein negatives Potential erhält, das über einen Widerstand auf die Basis von *T 8* der Start-Stop-Stufe übertragen wird. Der Multivibrator kann somit schwingen und erzeugt die für die Punktbildung notwendigen Impulse.

Die Multivibratorimpulse werden vom Collector des Transistors *T 10* abgenommen und über einen Widerstand unter anderem auf die Basis der Taststufe *T 5* gegeben. *T 5* wird hierbei während jedes negativen Impulses leitend, so daß durch die im Collectorkreis liegende Spule des Tastrelais Strom fließen kann und der Kontakt des Relais geschaltet wird. Die positiven Multivibratorimpulse (Nullpotentiale) am Collector von *T 10* sperren die Taststufe jeweils wieder, so daß der Relaiskontakt laufend im Punkt-Pausen-Rhythmus schaltet. Die Pausenlänge kann mittels des Pausenlängenpotentiometers *P 2* des Multivibrators individuell bestimmt werden.

Zur Bildung der Striche ist ein Hilfs-Flip-Flop mit den Transistoren *T 3* und *T 4* notwendig. Dieser wird so lange in seiner Ruhestellung (linker Transistor *T 3* leitend) festgehalten, wie sich der Strich-Flip-Flop in seiner Ruhestellung befindet (*T 1* gesperrt, *T 2* leitend). Die Sperrung des Hilfs-Flip-Flop erfolgt durch die Verbindung der Basis von *T 3* über einen Widerstand mit dem Collector von *T 1*. Erst wenn der Strich-Flip-Flop schaltet und *T 1* leitet, dann wird durch das entstehende Nullpotential der Hilfs-Flip-Flop freigegeben und von den positiven Multivibratorimpulsen vom Collector von *T 10* über Kondensatoren und Dioden gesteuert.

Die Strichbildung läuft folgendermaßen ab: Wird der Tastenhebel auf die Strichseite gelegt, dann kippt der Strich-Flip-Flop *T 1, T 2* und legt eine negative Vorspannung an die Start-Stop-Stufe *T 8*, so daß der Multivibrator *T 9, T 10* schwingen kann. Gleichzeitig wird der Hilfs-Flip-Flop *T 3, T 4* freigegeben. In der Ruhestellung des Multivibrators hat der Collector von *T 10* Nullpotential. Es entsteht hier somit beim Start zuerst ein negativer Impuls, der über die Taststufe *T 5* einen Punkt entstehen läßt. Am Ende des negativen Impulses wird das Potential von *T 10* sprunghaft zu Null. Diese Nullflanke kippt den Hilfs-Flip-Flop, so daß der Collector von *T 3* negativ wird. Dieses negative Potential wird über einen Widerstand auf die Basis der Taststufe *T 5* übertragen, so daß die Taststufe auch nach Ende des direkt vom Multivibrator kommenden Punktimpulses noch leitend bleibt. Kommt der nächste Punktimpuls vom Multivibrator, dann bekommt die Basis der Taststufe sowohl vom Multivibrator als auch vom Hilfs-Flip-Flop ein negatives Potential, bleibt also immer noch im Tastzustand. Erst die Nullflanke am Ende des zweiten Punktimpulses schaltet auch den Hilfs-Flip-Flop wieder in seine Ausgangs- oder Ruhestellung zurück, so daß der Strich beendet wird. Das Zusammenwirken der Potentiale geht aus Bild 3 hervor.

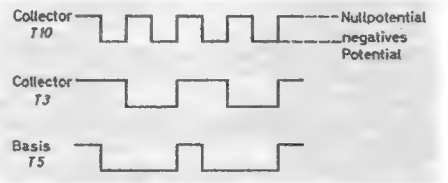


Bild 3. Bildung des Striches

Die Rücksetzung des Punkt- und Strich-Flip-Flop in die Ausgangs- oder Ruhestellung erfolgt durch den am Ende eines Punktes oder Striches entstehenden negativen Impuls am Collector der Taststufe *T 5*. Der Impuls wird über Kondensatoren an die Basis von *T 7* und *T 2* geleitet. Solange man jedoch den Tastenhebel in der Punkt- oder Strichlage festhält, bleibt dieser Rücksetzimpuls für den entsprechenden Flip-Flop unwirksam, so daß eine Reihe von Punkten oder Strichen abgegeben werden kann. Wird der Hebel nur kurz angetippt, dann kippt der entsprechende Flip-Flop und bleibt so lange in diesem Zustand, bis der Rücksetzimpuls am Ende des Punktes oder Striches erscheint. Ein nur kurz angetipptes Zeichenelement wird also in seiner vollen Länge erzeugt.

Punkt- und Strichspeicherung

Im Bild 4 ist die Ergänzung auf Punkt- und Strichspeicherung wiedergegeben. Die Zusammenschaltung erfolgt mit den mit gleichen Buchstaben versehenen Stellen der Grundschaltung, also vorwiegend mit dem Punkt- und dem Strich-Flip-Flop.

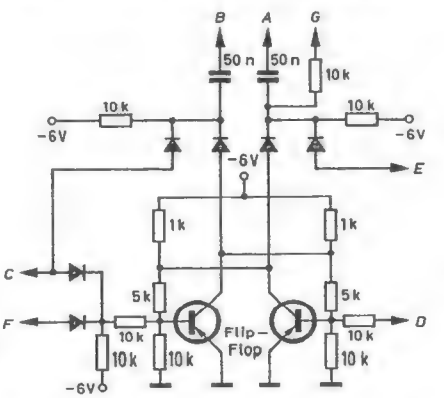


Bild 4. Ergänzung auf Punkt- und Strichspeicherung

Eine Leitung führt zum Hilfs-Flip-Flop, um diesen bei Strichspeicherung trotz des bereits geschalteten Strich-Flip-Flop bis zum Ende des Punktes festzuhalten.

Sehr knapp gefaßt, läßt sich zur Funktion etwa folgendes sagen: Bei Punktspeicherung gelangt am Ende des Striches mit dem Rücksetzimpuls ein gegensätzliches Potential auf die Basis von *T 7* (Punkt *B*) des Punkt-Flip-Flop, so daß sich die Impulse ausgleichen und der Punkt-Flip-Flop nicht zurückgesetzt wird. Ähnlich ist es bei Strichspeicherung. Hier wird am Ende des Punktes der Rücksetzimpuls für den Strich-Flip-Flop durch ein gegensätzliches Potential am Punkt *A* unwirksam gemacht und ferner bis zum Ende des Punktes der Hilfs-Flip-Flop festgehalten (negatives Potential am Punkt *G*).

Für denjenigen, der mit einer Punktspeicherung zufrieden ist, also auf den etwas größeren Aufwand für die zusätzliche Strichspeicherung verzichten möchte, ist im Bild 5 noch eine Schaltung für Punktspeicherung angegeben. Die Verbindung erfolgt wieder mit den Stellen gleicher Buchstaben der Grundschaltung. Der Wert des Widerstandes *R* muß so abgestimmt

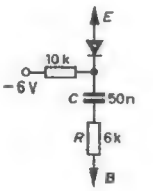
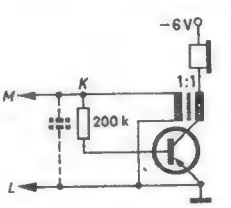


Bild 5. Schaltungszusatz für Punktspeicherung

sein, daß sich mit dem Kondensator *C* ein phasenrichtiger, dem Rücksetzimpuls entgegengesetzt gerichteter Impuls am Punkt *B* ergibt, und zwar im Augenblick der Rücksetzung des Strich-Flip-Flop am Ende des Striches. Am besten wird *R* erst durch einen provisorisch eingeschalteten variablen Widerstand ersetzt. Ist *R* zu klein, dann erscheint am Ende eines Striches ein Punkt, auch wenn der Punkt-Flip-Flop nicht betätigt wurde. Ist *R* zu groß, dann funktioniert die Punktspeicherung nicht. Der richtige Wert ist schnell gefunden.

Mithörschaltung

Das Grundgerät läßt sich leicht durch eine einfache Schaltung für eine Mithörmöglichkeit (Bild 6) ergänzen. Es handelt sich



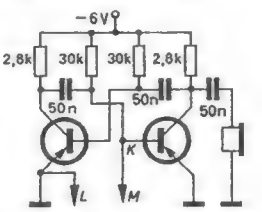


Bild 6 (links). Sperrschwinger-Mithörstufe

Bild 7 (rechts). Multivibrator-Mithörstufe

hierbei um eine Sperrschwingerschaltung, die vom Ruhekontakt des Tastrelais (s. Bild 2) gesteuert wird. Ist der Ruhekontakt geschlossen, dann setzen die Schwingungen aus. Als Übertrager dient ein normaler Sperrschwingertrafo, wie er zum Beispiel in Fernsehgeräten für die Erzeugung der Bildablenkfreqenz verwendet wird, oder ein NF-Trafo. Das Übersetzungsverhältnis ist 1 : 1 bis 1 : 2. Eventuell ist es notwendig, noch einen Kondensator (im Bild 6 gestrichelt gezeichnet) einzuschalten, um die Tonhöhe etwas zu erniedrigen. Der Kopfhörer oder ein Kleinstlautsprecher (im Mustergerät wurde eine alte Telefon-Hörkapsel benutzt) wird zwischen Spannungsquelle (— 6 V) und Übertrager geschaltet.

Auch ein Multivibrator nach Bild 7 ist für eine solche Mithörschaltung geeignet. Fehlt der Ruhekontakt am Relais oder wird dieser für andere Zwecke gebraucht (zum Beispiel zur Blockierung des Empfängers

beim Tasten des Senders), dann kann nach Bild 8 ein Transistor den Ruhekontakt ersetzen. Gesteuert wird dieser Transistor vom Collectorpotential der Taststufe *T 5*

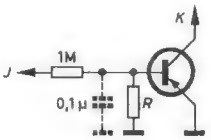


Bild 8. Ersatz für Relais-Ruhekontakt

(Punkt *J* im Bild 2). Der Anschluß *K* muß jedoch bei der Sperrschwingerschaltung (Tongenerator nach Bild 6) direkt zur Basis des Transistors führen. Der Wert des Widerstandes *R* ist etwas kritisch. Man ersetzt *R* zweckmäßigerweise durch einen veränderbaren Widerstand von etwa 10 kOhm, den man zunächst auf Null einstellt, wobei dann die Tonstufe arbeitet. Jetzt vergrößert man den Widerstandswert langsam, bis die Schwingungen aussetzen. Das ist dann die günstigste Größe für *R*, mit der sich ein exaktes Arbeiten der Tonstufe erreichen läßt. Der Wert von *R* liegt hierbei zwischen 3 und 6 kOhm. Ist *R* zu groß, so setzt der Ton mit einem „Chirp" ein. Eventuell kann parallel zu *R* noch ein 0,1-µF-Kondensator geschaltet werden, um „Klicks", die beim Zeicheneinsatz oder -ende auftreten, zu dämpfen.

Der Mithörton kann über eine kleinere Kapazität oder ein sonstiges Anpaßglied auch direkt in den NF-Teil des Empfängers eingekoppelt werden, so daß Kopfhörer oder Kleinstlautsprecher für die Mithörschaltung entfallen. Der Anschluß wird dann mit einem Widerstand von 5 bis 10 kOhm überbrückt und an ihm die NF-Spannung für die Einkopplung in den Empfänger abgenommen.

Sonstiges

Die elektronische Taste hat vor der Taststufe *T 5* noch einen Anschluß für normale Handtastung, wobei über einen Widerstand eine negative Spannung an die Basis des Taststufentransistors gelegt wird.

Von der Verwendung von Relais für die Durchführung der in der vorliegenden Schaltung elektronisch durchgeführten Schaltfunktionen wurde abgesehen, da Relais einmal sehr teuer sind, wenn es sich um gute Ausführungen handelt, zum anderen ist auch der Stromverbrauch von Relais bei einer Spannung von nur 6 V recht groß. Lediglich für die Tastung des Senders ist ein Relais eingesetzt, um jeder möglichen Art von Sendertastung gewachsen zu sein. Im Mustergerät dient hierfür ein *Siemens*-Telegrafenrelais „64a" (T. Bv. 3402/1), das aber wegen seiner Größe für eine Kleinbauweise ungeeignet ist. Es hat mehrere Wicklungen. Für die Erregung im Collectorkreis der Taststufe *T 5* wurden zwei Wicklungen von je 120 Ohm in Reihe geschaltet; eine hochohmige Wicklung von 2000 Ohm ist der 6-V-Spannungsquelle direkt parallel geschaltet und dient zur Rückholung des Kontaktes in die Ruhestellung während der Pausen zwischen den Zeichenelementen. Es gibt jedoch auch Kleinrelais für Fernsteuerzwecke, die für eine Betriebsspannung von 6 V geeignet sind.

Preisgünstige kleine Netzgeräte sind auf dem Markt erhältlich. Häufig sind sie unmittelbar in den Netzstecker eingebaut und nehmen keinen zusätzlichen Raum ein. Die elektronische Taste nimmt etwa 40 mA Dauerstrom und 60 mA bei Tastung auf. Man wählt jedoch am besten ein Netzgerät, das mindestens einer doppelten Belastung gewachsen ist, um Reserven für Zusatzgeräte zu haben.

Neue Bücher

Praxis des Stereo-Decoder-Service. Von U. Prestin. Berlin-Borsigwalde 1965, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH. 70 S. m. 62 B. Preis brosch. 7,80 DM.

Der Service an Stereo-Rundfunkempfängern stellt den Service-Techniker vor neue Aufgaben, denn er muß sich in diese neue Technik gewissenhaft einarbeiten, wenn der Kundendienst rationell durchgeführt werden soll. Die Stereo-Norm und die Grundschaltung der Decoder wurden zwar bereits in vielen Veröffentlichungen behandelt, so daß der interessierte Techniker dieses Gebiet beherrscht, jedoch fehlen meistens noch die praktischen Erfahrungen.

Hier schnell Abhilfe zu schaffen, war die Aufgabe der Beitragsreihe „Service an Stereo-Decodern", die 1964/1965 in der FUNK-TECHNIK erschien. Die vorliegende Broschüre ist eine erweiterte und neubearbeitete Fassung dieser Beitragsreihe und stellt eine Bestandsaufnahme der heute im Kundendienst auftretenden und nach dem derzeitigen Stand der Technik der Rundfunkstereophonie zu erwartenden Probleme dar. Nach allgemeinen Bemerkungen zum Kundendienst an Stereo-Rundfunkempfängern werden die Anforderungen an Stereo-Decoder und grundsätzliche Fehlermöglichkeiten, die Prüfung von Stereo-Rundfunkempfängern und Messungen an Stereo-Rundfunkempfängern behandelt. Eine Zusammenstellung typischer Fehlerquellen, die jedoch weniger als „Rezeptsammlung", sondern vielmehr als kurzgefaßte Wiederholung der in den vorhergehenden Abschnitten ausführlich behandelten Zusammenhänge gewertet sein will, Hinweise zur Ausrüstung eines Service-Meßplatzes und ein umfangreiches Schrifttumsverzeichnis beschließen diese Broschüre, die an keinem Service-Platz für Stereo-Rundfunkempfänger fehlen sollte. *Ra.*

Die Deutsche Bundespost weist erneut darauf hin:

Sende- und Empfangsanlagen sind genehmigungspflichtig

In der letzten Zeit wurden von Importeuren, einzelnen Groß- und Einzelhändlern und in Inseraten wiederholt Funkanlagen (Funksprechgeräte, sogenannte Radarwächter, Fernsehrundfunkgeräte usw.) zum Kauf angeboten, die weder den in der Bundesrepublik geltenden technischen Vorschriften entsprechen noch technisch geprüft und musterzugelassen sind. Derartige Geräte werden von Betrieben oder Privatpersonen, häufig von Jugendlichen, in Betrieb genommen, ohne daß diese Personen sich über die Folgen ihres Verhaltens im klaren sind.

Das Errichten und Betreiben von Funkanlagen (sowohl Sende- als auch Empfangsanlagen) ist nach den Bestimmungen des Gesetzes über Fernmeldeanlagen vom 14. Januar 1928 genehmigungspflichtig. Zuständig für die Erteilung derartiger Genehmigungen ist die Deutsche Bundespost. Um einen reibungslosen Betrieb der Funkdienste zu ermöglichen und Störungen zu vermeiden, werden im allgemeinen nur solche Geräte oder Gerätetypen genehmigt, die von dem Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost geprüft sind und eine Prüfnummer erhalten haben. Dies sollte jeder Käufer eines Funkgeräts beachten und sich vor dem Kauf vergewissern, ob die Anlage auch von der Deutschen Bundespost genehmigt wird. Keinesfalls darf eine Funkanlage errichtet oder betrieben werden, bevor eine gültige Genehmigung der Deutschen Bundespost vorliegt. Verstöße hiergegen sind als Vergehen gemäß § 15 Fernmeldeanlagengesetz strafbar und mit Gefängnis oder mit Geldstrafe bedroht. Im Interesse der reibungslosen Abwicklung des Funkverkehrs, insbesondere zum Schutz der öffentlichen Funkdienste, erstattet die Deutsche Bundespost in Fällen, in denen ihre Meßfahrzeuge ungenehmigte Funkanlagen feststellen, Strafanzeige.

Beim Verkauf von Funkanlagen, die nicht den technischen Vorschriften entsprechen, wird teilweise sogar die Möglichkeit des Abhörens von Nachrichtensendungen verschiedener nichtöffentlicher Funkdienste (Polizeifunk, Flugsicherungsfunk, Feuerwehrfunk, Taxifunk usw.) als werbebezogenes Verkaufsargument benutzt. Derartige Werbemethoden müssen schärfstens mißbilligt werden. Sie sind nicht nur unlauter, sondern auch geeignet, unter Umständen zivilrechtliche oder strafrechtliche Konsequenzen für den Verkäufer auszulösen. Das unbefugte Abhören nichtöffentlicher Funkdienste (insbesondere des Polizeifunks) ist nach den Bestimmungen des Gesetzes über Fernmeldeanlagen eine mit Gefängnis oder mit Geldstrafe bedrohte strafbare Handlung.

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Aprilheft unter anderem folgende Beiträge:

- **Beitrag zur Dimensionierung eines X'-U'-Decoders**
- **Nomogramm zur Ermittlung der Dämpfung aus dem Einschwingverhalten**
- **Die Arbeitsweise des Dioden-Pumpintegrators**
- **Codierröhre für Pulscode-Modulation**
- **Die einstellbare, geeichte Impedanz — ein Gerät zur Reflexionsfaktormessung**
- **Elektronische Stabilisierung der Amplitude eines mechanischen Schwingers**
- **Das Impulsverhalten des unsymmetrischen Differenzverstärkers nach McFee**
- **Internationale Tagung „Energie-Direkt-Umwandlung" in Essen**
- **Elektronik in aller Welt · Angewandte Elektronik · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten**

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft

Preis im Abonnement 11,50 DM vierteljährlich, Einzelheft 4 DM

Zu beziehen
durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

Berlin-Borsigwalde, Postanschrift: 1 Berlin 52

EGON KOCH, DL 1 HM

RLCZ-Meßbrücke

Mit einer *RLCZ*-Meßbrücke können alle wichtigen passiven elektrischen Bauelemente, wie z. B. Widerstände, Kondensatoren, Schwingkreisspulen, Tonfrequenzübertrager und Siebdrosseln, gemessen werden. Bei Drosseln, Übertragern und Lautsprechern läßt sich nicht nur die Induktivität, sondern auch der Gleichstromwiderstand der Wicklungen feststellen. Außerdem kann man auch den Scheinwiderstand (Impedanz) bei einer Frequenz von 1 kHz ermitteln. Eine *RLCZ*-Meßbrücke gehört zur Grundausrüstung von Labors, Service-Werkstätten und vielfach auch Amateurstationen. Der Nachbau dieses Meßgerätes bereitet keine großen Schwierigkeiten.

1. Schaltung

Die Meßbrücke, deren Schaltung Bild 1 zeigt, besteht aus dem eigentlichen Brükkenteil, dem Chopper (Zerhacker), dem Verstärker mit Anzeigeröhre, dem Tonfrequenzgenerator und dem Stromversorgungsteil.

1.1. Brücke

Die Brücke arbeitet bei allen Meßarten mit Widerständen als Vergleichsnormalien, und zwar je nach der Schalterstellung von *S 2* in der Schaltung nach Wheatstone oder Maxwell. Der Meßbereich wird mit dem Schalter *S 1* eingestellt, wobei die nach Zehnerpotenzen abgestuften Normalwiderstände *R 1* ... *R 8* umgeschaltet werden. Der Feinabgleich erfolgt mit dem Potentiometer *R 9*. Normalwiderstände und Potentiometer bilden je einen Brückenzweig. Eine Anordnung von umschaltbaren Kondensatoren, festen und veränderbaren Widerständen sowie das Meßobjekt *X* bilden die beiden anderen Brückenzweige. Bei Messungen von Scheinwiderständen, Induktivitäten und Kapazitäten rufen Verluste im Meßobjekt, das heißt eine reelle Komponente der Blindwiderstände, eine Restspannung im Ausgang der Brücke hervor, die einer Empfindlichkeitsminderung gleichkommt und das Brückenminimum trübt. Zur Beseitigung dieser Restspannung werden die Verluste im Meßobjekt mit einer Kapazität und einem veränderbaren Widerstand nachgebildet. Diese Verlustnachbildung bezeichnet man auch als Phasenabgleich. Man erreicht damit eine scharfe Anzeige. Die Genauigkeit der Messungen wird durch die Genauigkeit der in den Brückenzweigen liegenden Normalien bestimmt. Es sind daher engtolerierte Meßwiderstände und Kondensatoren zu verwenden. Als Brückenabgleichregler *R 9* wird ein linearer Präzisionswiderstand mit Drahtwicklung verwendet.

Die Brücke wird je nach der durchzuführenden Meßart mit einer Wechselspannung von 12 V, 50 Hz aus dem Netztransformator, von einem Tonfrequenzgenerator mit den umschaltbaren Frequenzen von 1 kHz und 5 kHz oder über einen Brükkengleichrichter mit einer Gleichspannung gespeist. Schutzwiderstände in den Zuführungsleitungen begrenzen die Brückenspannung auf 6 V und schützen Transformator und Gleichrichter vor Überlastung bei Messungen niederohmiger Objekte. Die bei kleinen zu messenden Widerständen etwas zurückgehende Brückenspannung macht ein weiteres Aufdrehen des Verstärkungsreglers erforderlich. Bei Einstellung der gewünschten Meßart (*R, L, C* oder *Z*) wird die erforderliche Speisespannung der Brücke automatisch zugeführt. Die Größe der Speisespannung läßt sich mit dem Potentiometer *R 10* einstellen. An den Buchsen *Bu 1, Bu 2* kann die Speisespannung kontrolliert werden.

1.2. Chopper (Zerhacker)

Zur Messung des Gleichstromwiderstandes von Drosseln, Übertragern, Netztransformatoren usw. muß die Brücke mit einer Gleichspannung gespeist werden. Da aber das Gerät einen Wechselspannungsverstärker für die Anzeigeröhre hat, muß die am Brückenausgang stehende niedrige Gleichspannung in eine Wechselspannung umgeformt werden. Man kann hier einen elektronischen Wechselrichter verwenden. Bei dieser Methode werden im Wege der Anzeigespannung vom Brückenausgang zum Verstärkereingang liegende Vakuum- oder Halbleiterdioden durch eine Hilfswechselspannung periodisch geöffnet. Beim Nachbau ergeben sich aber meist Schwierigkeiten, weshalb dieses Arbeitsprinzip bei der vorliegenden Schaltung nicht verwendet wird.

Bei dieser *RLCZ*-Meßbrücke wurde der Chopper „M 151/6,3" von *Kaco* eingebaut. Als Treibspannung dient die 6,3-V-Heizspannung, die man über eine verschraubbare Steckverbindung auf der Oberseite dem Meß-Zerhacker zuführt. Dadurch wird der kapazitive Anteil der Störspannung auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Der Treibstrom beträgt nur etwa 40 mA. Er belastet den Heizkreis daher nur wenig. Das Betriebsgeräusch ist nicht wahrnehmbar, zumal mechanische Schwingungen durch die federnde Aufhängung des Schwingsystemes wirksam gedämpft werden. Im Dauerbetrieb ist mit einer Lebensdauer von 5000 Stunden zu rechnen. Wenn die Treibspule keine Wechselspannung erhält, ist eine Kontaktseite kurzgeschlossen, so daß dann die Brückenausgangsspannung direkt dem Verstärker zugeleitet wird. Es liegen also – im Gegensatz zu den elektronischen Wechsel-

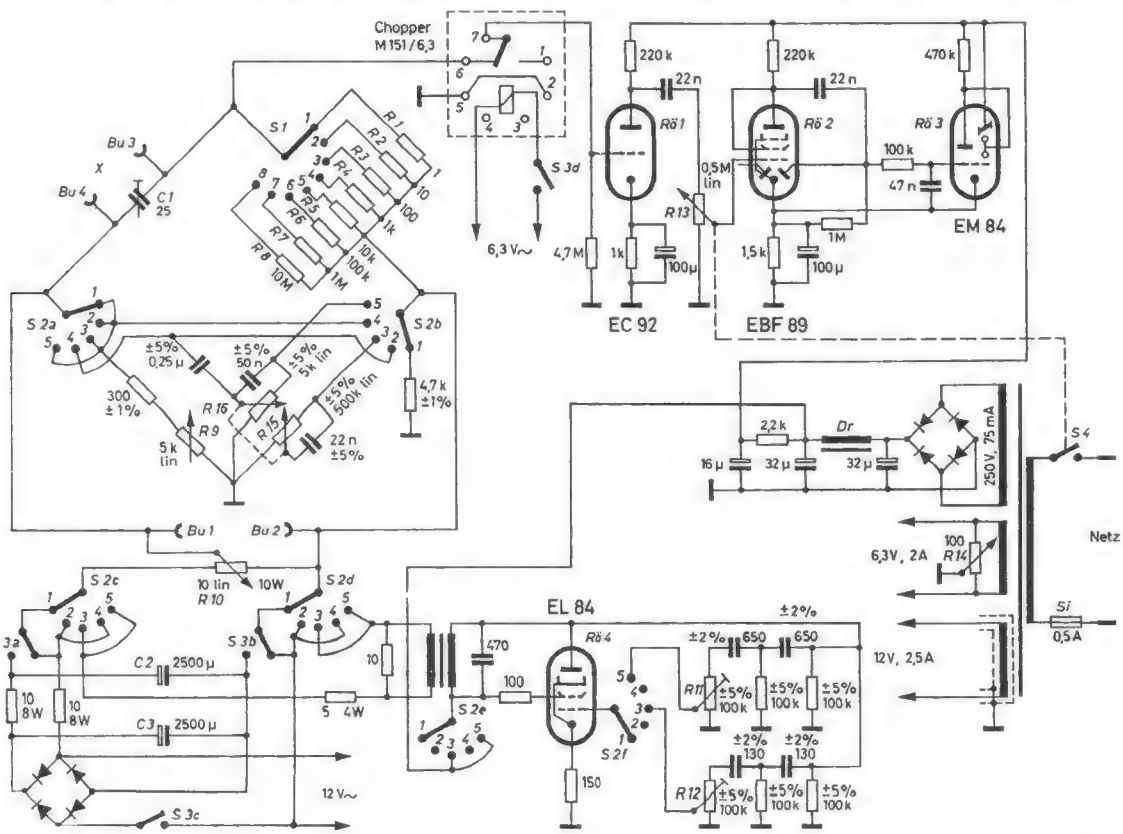


Bild 1. Schaltung der *RLCZ*-Meßbrücke

richtern – keine von außen zu betätigenden Umschalter am Ein- und Ausgang des Wechselrichters (in der Eingangsleitung zum Verstärker), die leicht zu Brummeinstreuungen führen.

Bei der Messung des Gleichstromwiderstandes von NF-Drosseln, NF-Übertragern und Netztransformatoren wird in Stellung „*R*" (Widerstandsmessung) über den Schalter *S 3* der Brücke die Gleichspannung und dem Chopper die 6,3-V-Wechselspannung zugeführt. Wer keinen Wert auf die Durchführung derartiger Messungen legt, kann die entsprechenden Bauelemente aber auch weglassen.

1.3. Tongenerator

Für die Messung von Scheinwiderständen ist eine Wechselspannung mit einer Frequenz von 1 kHz (bei kleinen Induktivitäten 5 kHz) geeignet, die der eingebaute *RC*-Tongenerator liefert. Da für die Messungen mit Tonfrequenzspannungen eine entsprechende Leistung nötig ist, wurde für den *RC*-Generator die Röhre EL 84 (*Rö 4*) verwendet. Als Ausgangsübertrager dient die bei Rundfunkempfängern übliche Ausführung mit sekundärseitiger Anpassung an 5 Ohm. Es steht dann eine NF-Spannung von etwa 4 V zur Speisung der Brücke zur Verfügung. Für die Abstimmung des *RC*-Generators auf die Meßfreqenzen 1 kHz und 5 kHz sind getrennte *RC*-Phasenschiebernetzwerke vorhanden. Es sind auch hier engtolerierte Widerstände und Kondensatoren zu wählen. Die Potentiometer *R 11* und *R 12* werden so eingestellt, daß die Schwingungen mit Sicherheit gerade noch nicht abreißen, wobei sich dann eine sinusförmige Wechselspannung ergibt.

1.4. Anzeigeverstärker

Die beim Abgleich am Brückenausgang stehende niedrige Spannung muß für die Anzeige noch verstärkt werden. Das Signal gelangt zunächst an das Gitter von *Rö 1* und danach über den Regler *R 13* zur Einstellung der Empfindlichkeit zu der als Triode geschalteten *Rö 2*. Die Gleichrichtung der Wechselspannung erfolgt im Diodenteil dieser Röhre; die gewonnene Gleichspannung wird dann nach Siebung der Anzeigeröhre *Rö 3* zugeführt. Der Brückenabgleich erfolgt auf maximale Balkenlänge auf dem Leuchtschirm der EM 84 (Spannungsminimum am Brückenausgang).

1.5. Stromversorgungsteil

Der Stromversorgungsteil hat zur Gewinnung der Anodenspannung einen Selengleichrichter in Brückenschaltung. Die Anodenspannung für den Tongenerator muß gut gesiebt sein, so daß hier eine Drossel in Verbindung mit Elektrolytkondensatoren eingesetzt ist. Die Heizspannung ist mit dem Einstellregler *R 14* symmetriert. Die Meßspannung (12 V, 50 Hz) muß erdfrei und gegenüber anderen Transformatorwicklungen abgeschirmt sein. Sie liegt daher zwischen zwei Schirmwicklungen. Die Meßgleichspannung wird aus dieser Meßspannung über einen Brükkengleichrichter gewonnen. Zur Siebung sind ein 10-Ohm-Schutzwiderstand und zwei Elektrolytkondensatoren (*C 2*, *C 3*) eingebaut.

2. Aufbau

Die Anordnung der Bedienungsorgane auf der Frontplatte und der Bauelemente auf dem Chassis geht aus den Bildern 2 bis 6 hervor. Bei der Verdrahtung (Drahtdicke mindestens 1 mm Durchmesser) des Brükkenteils ist auf symmetrische Leitungsführung und auf geringste Kapazität aller Leitungen zum Chassis einschließlich der Brückenspeiseleitungen zu achten. Die Leitungen von der Buchse *Bu 3* und vom Schalter *S 1* zum Gitter von *Rö 1* sind besonders brummempfindlich. Sie dürfen aber nicht abgeschirmt werden, weil die sonst entstehende Unsymmetrie das Meßergebnis beeinträchtigt. Die Leitungen sind so kurz wie möglich zu halten.

Bild 2. Ansicht der *RLCZ*-Meßbrücke

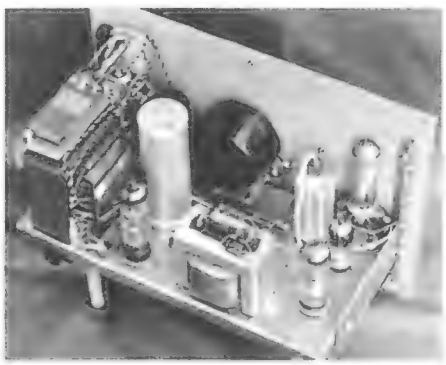


Bild 3. Chassisansicht

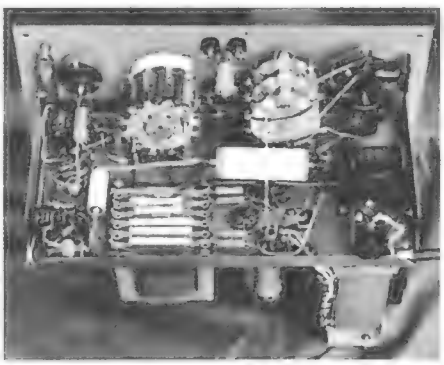


Bild 4. Blick in die Verdrahtung

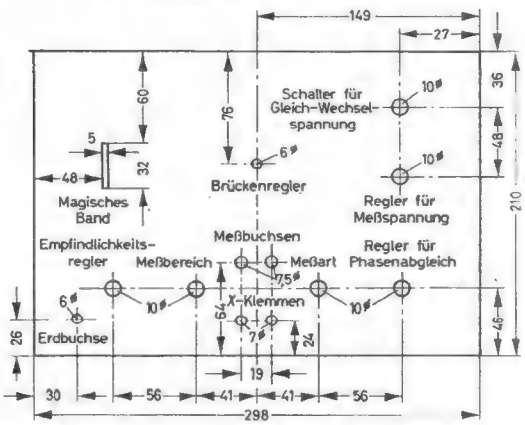
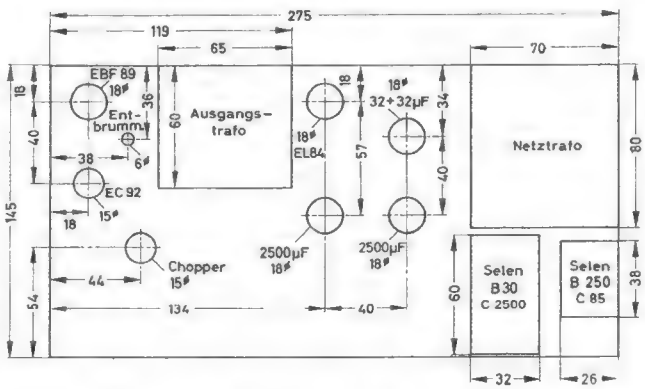


Bild 5. Maßskizze der Frontplatte ◄

Bild 6. Maßskizze für das Chassis ►



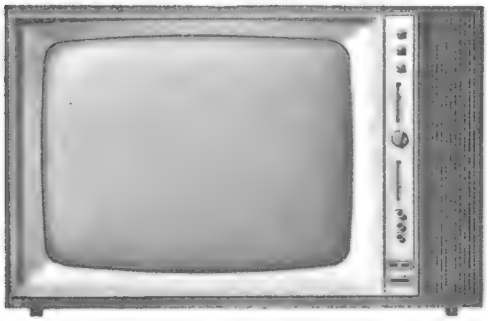
Tab. I. Schalterstellungen des Meßbereichschalters S 1

Stellung	*R* und *Z*	*C*	*L*	*L* × 0,1
1	0,1... 1 Ohm	100...1000 µF		10...100 µH
2	1... 10 Ohm	10... 100 µF		0,1... 1 mH
3	10... 100 Ohm	1... 10 µF	10... 100 mH	1... 10 mH
4	100...1000 Ohm	0,1... 1 µF	0,1... 1 H	10...100 mH
5	1... 10 kOhm	10... 100 nF	1... 10 H	
6	10... 100 kOhm	1... 10 nF	10... 100 H	
7	0,1... 1 MOhm	100...1000 pF	100...1000 H	
8	1... 10 MOhm	10... 100 pF		

3. Meßbereiche und Abgleich

Der Meßbereichschalter *S 1* hat acht Stellungen. Die entsprechenden Bereiche für die einzelnen Meßarten sind in Tab. I aufgeführt. Die Skala des Brückenabgleichreglers *R 9* ist von 1 ... 11 gleichmäßig unterteilt. Die Funktion des Meßartenschalters *S 2* kann Tab. II entnommen werden. Zwangsläufig wird mit *S 2* auch die entsprechende Speisespannung an die Brücke gelegt. Eine Ausnahme besteht bei Widerstandsmessungen mit Gleichspannung. Bei dieser Messung ist noch der Schalter *S 3* zu betätigen. Nach erfolgter Messung

Philips Fernsehgeräte
sind zukunftsweisend



Alle Philips Geräte haben die patentierte Synchron-Automatic.
Sie hält die Zeile konstant: keine »schrägen Bilder«,
sie steuert gleichzeitig das Bild: kein »Paternosterfahren«.
Philips Fernsehgeräte repräsentieren den neuesten Stand der internationalen Fernsehtechnik. Sie sind zuverlässig und wertbeständig über viele Jahre.

PW 4141

....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

Tab. II. Schalterstellungen des Meßartenschalters S 2

Stellung	Meßart
1	*R* (mit 50 Hz oder mit Gleichstrom bei Umschalten von *S 3*)
2	*L* (mit 50 Hz)
3	*L* (mit 5 kHz, Ablesung × 0,1)
4	*C* (mit 50 Hz)
5	*Z* (mit 1 kHz)

bringt man *S 3* wieder in die ursprüngliche Stellung (Wechselspannung). Die Phasenregler *R 15* und *R 16* (Tandempotentiometer) werden bei Beginn der Messung in Nullstellung (Schleifer am masseseitigen Ende der Regler) und nur bei *Z*-Messungen an den entgegengesetzten Anschlag gebracht. Erhält man bei einer Messung keine scharfe Anzeige, so wird durch entsprechende Einstellung des Phasenreglers (wechselseitig mit dem Brückenabgleichregler) ein Anzeigeoptimum erreicht.

Bei belastungsempfindlichen Meßobjekten ist die Speisespannung mit dem Regler *R 10* entsprechend herabzusetzen. In allen anderen Fällen ist mit voller Speisespannung zu messen. Die Empfindlichkeit des Anzeigeverstärkers läßt sich mit *R 13* einstellen. Bei Beginn der Messung wird der Regler nur wenig aufgedreht, weil sonst die Möglichkeit besteht, daß man mit dem Brückenregler über den Abgleichpunkt hinwegdreht.

Die Eichung der Skala des Brückenreglers wird in Stellung *4* des Meßbereichschalters *S 1* und in Stellung *1* des Meßartenschalters *S 2* vorgenommen. An die Buchsen *Bu 3*, *Bu 4* ist ein engtolerierter 100-Ohm-Widerstand (mindestens ± 1 %, besser ± 0,5 %) anzuschließen. Der Schleifer des Phasenreglers muß am erdseitigen Ende des Potentiometers stehen. Dann wird der Brückenregler auf Anzeigeminimum geregelt und der gefundene Punkt auf dem Skalenblatt mit 1 markiert. Danach ist ein engtolerierter 1-kOhm-Widerstand an die *X*-Klemmen anzuschließen und auch hier auf Anzeigeminimum einzustellen. Dieser Punkt wird auf der Skala von *R 9* mit 10 bezeichnet. Den dazwischenliegenden Bereich auf dem Skalenblatt teilt man in zehn gleiche Teile und diese jeweils in zehn weitere Teile auf. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Einteilung bis 11 zu erweitern. Die Skala gilt nach der Eichung für alle anderen Meßbereiche und Meßarten. Der zu den Buchsen *Bu 3*, *Bu 4* parallel geschaltete Trimmer *C 1* wird dann noch in der Meßbereichsstellung *8* (1 MOhm) und bei Meßart *R* (mit Wechselspannung) und Skalenstellung 1 ohne angeschlossenes Meßobjekt auf Anzeigeminimum abgeglichen.

Die Meßbrücke ist in ein Metallgehäuse einzubauen und dieses bei der Messung zu erden. Die Meßobjekte müssen erdfrei sein und sind auf dem kürzesten Wege direkt an die Meßbuchsen anzuschließen. Außerdem ist darauf zu achten, daß das Meßobjekt sich bei der Messung nicht in der Nähe leitender Teile (und auch nicht der Hände) befindet, weil kapazitive Einflüsse sonst das Ergebnis beeinträchtigen.

Liste der Spezialteile

Chopper „M 151/6,3"	(*Kaco*)
Selen-Brückengleichrichter B 250 C 85	(*SEL*)
Selen-Brückenflachgleichrichter B 30 C 2500	(*SEL*)
Siebdrossel „ND 80", 80 mA	(*Bauer*)
Stufenschalter „A 3111"	(*Mayr*)
Stufenschalter „E 665"	(*Mayr*)
Stufenschalter „H 342"	(*Mayr*)
Aufbauskala „AS 110"	(*Großmann*)
Zeigerknöpfe „405.611"	(*Mentor*)
Gehäuse „Nr. 1a" ohne Griffe mit Horizontalchassis	(*Leistner*)
Meßwiderstände, 1%	(*Dralowid*)
Potentiometer 10 Ohm lin., 10 W „Hawid 10"	(*Preh*)
Potentiometer 0,5 MOhm lin. mit Ausschalter	(*Preh*)
Präzisionspotentiometer 5 kOhm „Beta 4, Spezialausführung"	(*Preh*)
Tandempotentiometer 5 kOhm lin. + 500 kOhm lin., ± 5%	(*Preh*)

HF-Bausteine für den Funkamateur

Beim Aufbau von Amateurfunk-Anlagen hat sich die Verwendung einzelner fertig verdrahteter und vorabgeglichener Bausteine bewährt. Es handelt sich dabei um solche Stufen, die die Leistung eines Gerätes weitgehend bestimmen und die ohne ausreichende Kenntnisse und Meßgeräte nur selten auf optimale Leistung gebracht werden können, wenn man sie selbst bauen würde.

1. Bausteine für den Empfang des 2-m- und des 70-cm-Bandes

Eine technisch günstige Lösung, den vorhandenen Amateursuper für 2-m-Empfang zu erweitern, ist der Converter. Er empfängt den Bereich 144 ... 146 MHz und setzt dieses Band auf 26 ... 28 MHz oder 28 ... 30 MHz um. Als Nachsetzer kann jeder Amateurempfänger, mit dem man das 10- oder 11-m-Band empfangen kann, verwendet werden. Abgestimmt wird bei Converterbetrieb die 1. Zwischenfrequenz. Dabei wird zugleich jeder Einfachsuper zum Doppelsuper und jeder Doppelsuper zum Dreifachsuper.

Bild 1 zeigt die Schaltung des 2-m-Converters mit Netzteil von *Geloso*. Die Eingangsstufe ist in Gitterbasisschaltung ausgeführt und für den Anschluß von asymmetrischem 60-Ohm-Kabel ausgelegt. Die

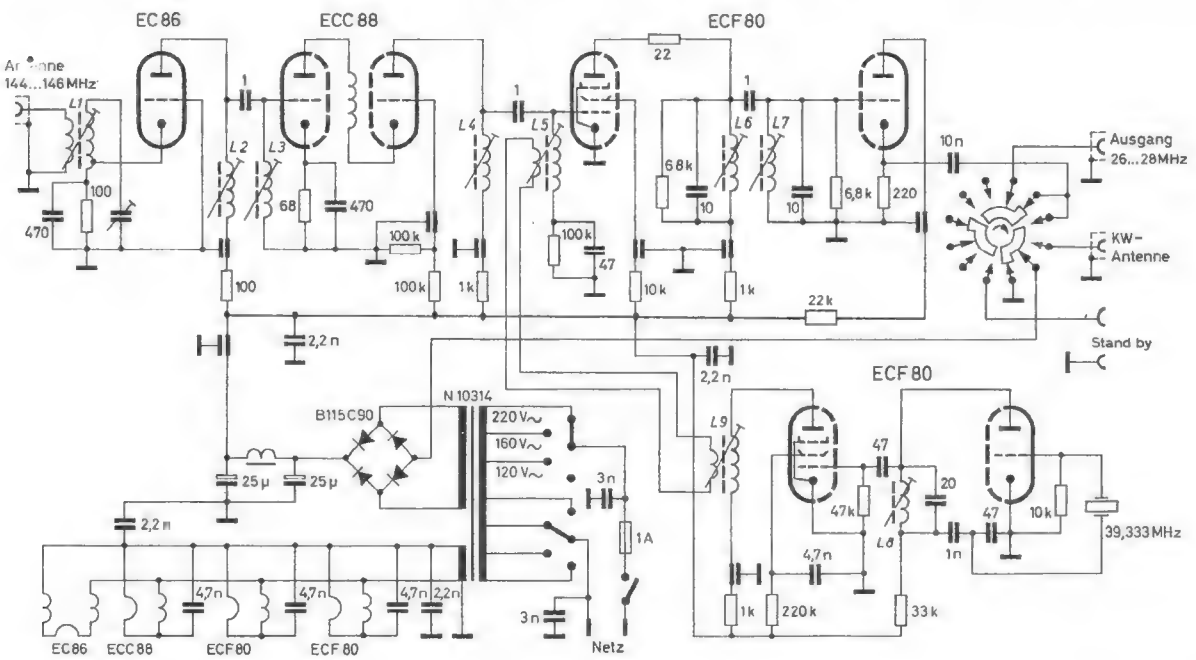


Bild 1. Schaltung des *Geloso*-2-m-Converters „4/152"

Sie können alles hören, was in Ihren Platten steckt. Aber nur perfekte Abspielgeräte erfüllen die Forderung nach originalgetreuer Wiedergabe – und perfekt ist jeder Plattenspieler von Dual. Ein Beispiel dafür: die Heimgeräte-Serie.

Dual

Die Wünsche Ihrer Kunden nach einem stilgerechten Heim-Phonogerät — von Dual prompt erfüllt

Dual respektiert die Wünsche Ihrer Kunden nach einem Phonogerät, das ins Heim paßt, - das sich harmonisch jedem Wohnstil einfügt. Deshalb wurden zwei echte Heimgeräte konstruiert, die komplett mit Lautsprecher und Verstärker ausgerüstet sind.

Ihre Kunden können zwischen Plattenspieler und Plattenwechsler wählen. Bei beiden ist Stereo-Wiedergabe durch zusätzlichen Rundfunkempfänger oder Einkanal-Verstärker mit Lautsprecher möglich. Harmonisch aufeinander abgestimmtes Holz und Metall gibt beiden Geräten die besondere Note. Auch die Dual-Heimgeräte-Serie wird ein sicheres Geschäft für Sie.

Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

Zum guten Ton gehört Dual

Rauschzahl des Converters liegt zwischen 3 und 4 kT_0 bei einer Gesamtverstärkung von 30 dB.

Auf die Gitterbasis-Eingangsstufe folgt ein zweistufiger HF-Verstärker mit der Doppeltriode ECC 88. Über einen 1-pF-Kondensator wird die verstärkte Eingangsspannung an das Steuergitter des Pentodensystems der Röhre ECF 80 gekoppelt. Dieses System ist als additive Mischstufe geschaltet. Die Oszillatorspannung wird über eine Linkleitung der Spule *L 5* zugeführt. Der Oszillator ist quarzstabilisiert und mit einem 39,333-MHz-Quarz bestückt. Diese Grundfrequenz wird in einer weiteren Stufe verdreifacht und mit dem Eingangssignal gemischt. Über einen Katodenfolger gelangt das Ausgangssignal niederohmig an den nachfolgenden Empfängereingang.

Das Gerät (Bild 2) hat einen Antennenumschalter, so daß das 2-m-Band oder eines der Kurzwellenbänder empfangen werden kann. In einer dritten Schalterstellung ist der Converter abgeschaltet (stand by).

Einen weiteren 2-m-Converter zeigt Bild 3. Es handelt sich um den Converter „VHF 200" von *Bauer*, der durch seine besondere

Bild 2. Außenansicht des 2-m-Converters „4/152"

Eingangsschaltung sehr kreuzmodulationsfest ist und eine Verstärkung von 40 dB bei einer Rauschzahl von weniger als 2,5 kT_0 erreicht.

Die Eingangsstufe ist in der Wallmann-Cascodeschaltung mit den Röhren PC 88 und PC 86 ausgeführt. Der niederohmige Antenneneingang wird mittels eines Pi-Filters, bestehend aus *C 1, C 2, L 1* und der Eingangskapazität der Röhre PC 88, auf den Eingangswiderstand der ersten Röhre transformiert. Um eine hohe Empfindlichkeit zu erreichen, ist *Rö 1* neutralisiert (*L 2*).

Der zweite Teil der Cascodestufe ist mit der Röhre PC 86 bestückt. Beide sind über ein Pi-Filter miteinander gekoppelt. Im Anodenkreis der PC 86 liegt die Spule *L 4*, die zusammen mit der Spule *L 5* ein Bandfilter zur Ankopplung an die Mischstufe bildet. Das Bandfilter ist auf 145 MHz und der Anodenkreis der Mischstufe auf 29 MHz abgestimmt. Über eine Linkleitung wird die Oszillatorfrequenz dem Steuergitter von *Rö 3a* zugeführt.

Als Quarzoszillator arbeitet das Triodensystem von *Rö 4*. Es wird ein Obertonquarz in Pierce-Schaltung verwendet, der auf 38,666 MHz schwingt. Auf diese Frequenz ist mit *L 6* auch der Anodenkreis von *Rö 4a* abgestimmt.

In einer weiteren Stufe mit dem Röhrensystem *Rö 4b* und der Spule *L 7* wird die dritte Harmonische (116 MHz) ausgesiebt und der Mischstufe zugeführt. Das Mischprodukt liegt je nach Eingangsfrequenz zwischen 28 und 30 MHz. Die Kopplung auf den nachfolgenden Katodenfolger (*Rö 3b*) erfolgt über einen 400-pF-Kondensator.

Der Aufbau auf einer 2-mm-Grundplatte gewährleistet in Verbindung mit einem Gußrahmen eine hohe mechanische Stabilität. Alle Stufen sind durch versilberte Abschirmwände in Kammerbauweise voneinander getrennt.

Für den 70-cm-Funkamateur ist der Nuvistor-Converter „G 4/163" (*Geloso*) von Interesse, dessen Schaltung Bild 4 zeigt. Er setzt den Frequenzbereich von 432 ... 436 MHz um. Von der Antennenbuchse gelangt das Eingangssignal über ein Hochpaßfilter zum Emitter des Transistors *T 1*. Neben der Unterdrückung störender Fernseh- und Rundfunksignale paßt das Filter die 50-Ohm-Antennenimpedanz an den Eingang des Transistors an. Der erste Resonanzkreis arbeitet als überkoppelter $\lambda/4$-Kreis und wird durch die Topfkreise *L 2* und *L 3* gebildet. Die Kopplung zwischen beiden Innenleitern erfolgt über einen Schlitz in der Abschirmwand. Das verstärkte Eingangssignal gelangt dann über die Koppelschleife *L 4* an die Katode des Nuvistors *Rö 1*. Er arbeitet in Gitterbasisschaltung. Weitere $\lambda/2$-Resonanzkreise sind *L 5* und *L 6*. Sie sind ebenfalls über einen Schlitz in der Abschirmwand miteinander gekoppelt. *L 7* ist die Auskoppelschleife für das nochmals verstärkte Signal zur Mischdiode *D 1*.

Der Quarzoszillator schwingt auf der Frequenz 67,666 MHz. Sie wird in der Verdopplerstufe (*Rö 4*) auf 135,33 MHz verdoppelt und einem Verdreifacher (*Rö 5*) in Gitterbasisschaltung zugeführt. In der Mischdiode entsteht aus der Eingangsfrequenz von 434 MHz und der Endfrequenz des Verdreifachers von etwa 406 MHz die Ausgangsfrequenz des Converters mit 28 MHz. Sie gelangt über *L 11* zu einer Verstärkerstufe mit einer Bandbreite von 4 MHz. Die Ausgangsimpedanz für den Anschluß des Verbindungskabels zwischen Converter und nachgeschaltetem Empfänger ist 50 Ohm.

Für den Nuvistor-Converter, dessen Innenaufbau Bild 5 zeigt, wird ein besonderer Netzteil geliefert, der den Anschluß von zwei Convertern gestattet. Wie Bild 6 zeigt, ist dieses Gerät ebenso groß wie der Converter. Man kann so zum Beispiel einen 2-m- und einen 70-cm-Converter mit einem Netzteil betreiben und zu einer Ein-

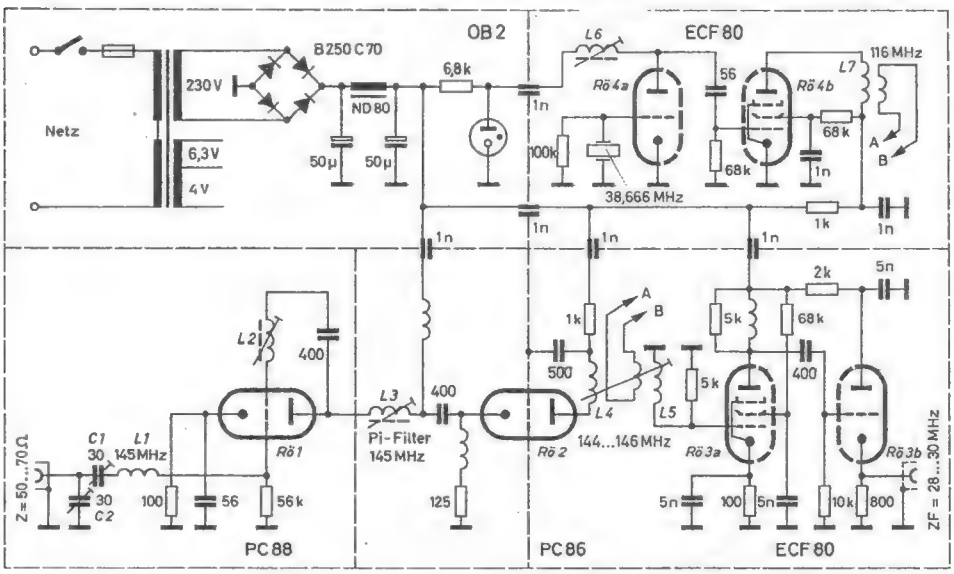


Bild 3. Schaltung des 2-m-Converters „VHF-200" von *H. Bauer*

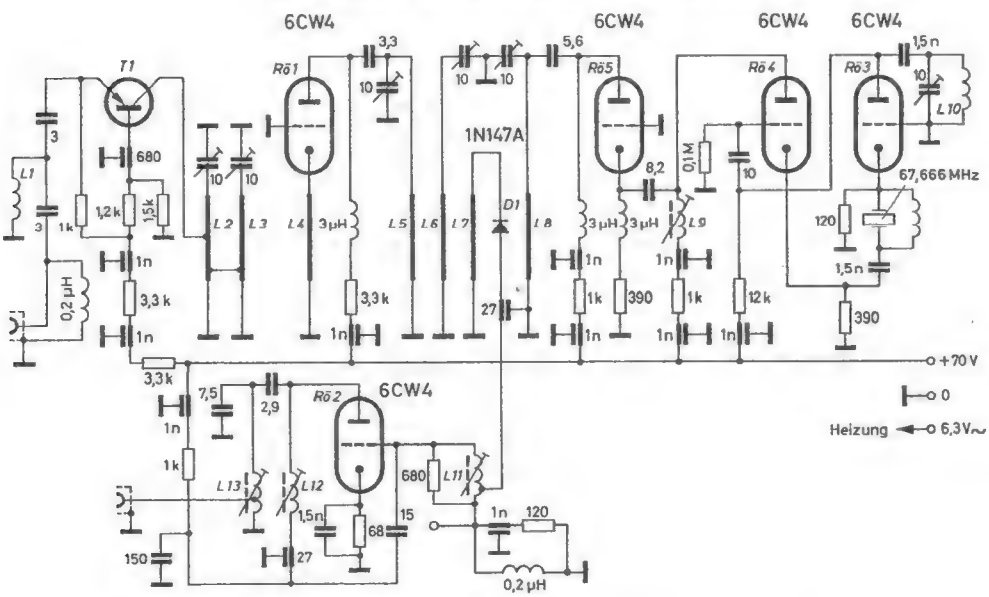
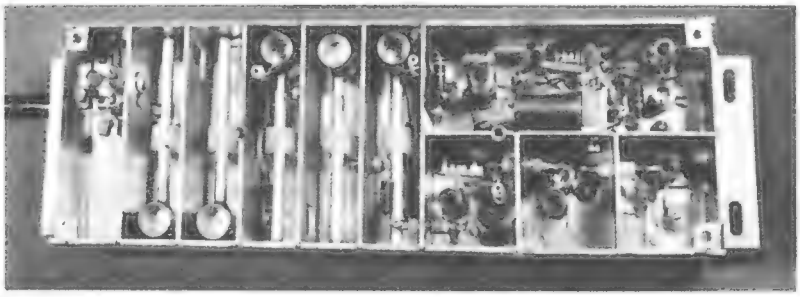


Bild 4. Schaltbild des *Geloso*-70-cm-Converters „G4/163" mit Nuvistoren



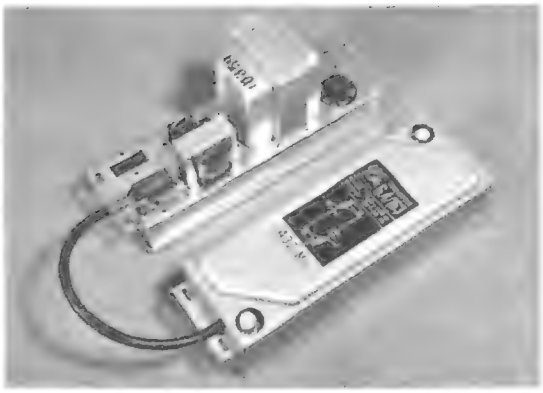


Bild 5 (links oben). Blick in die Verdrahtung und Aufteilung der Kammern des 70-cm-Converters

Bild 6 (rechts oben). Der 70-cm-Converter mit zugehörigem Netzteil

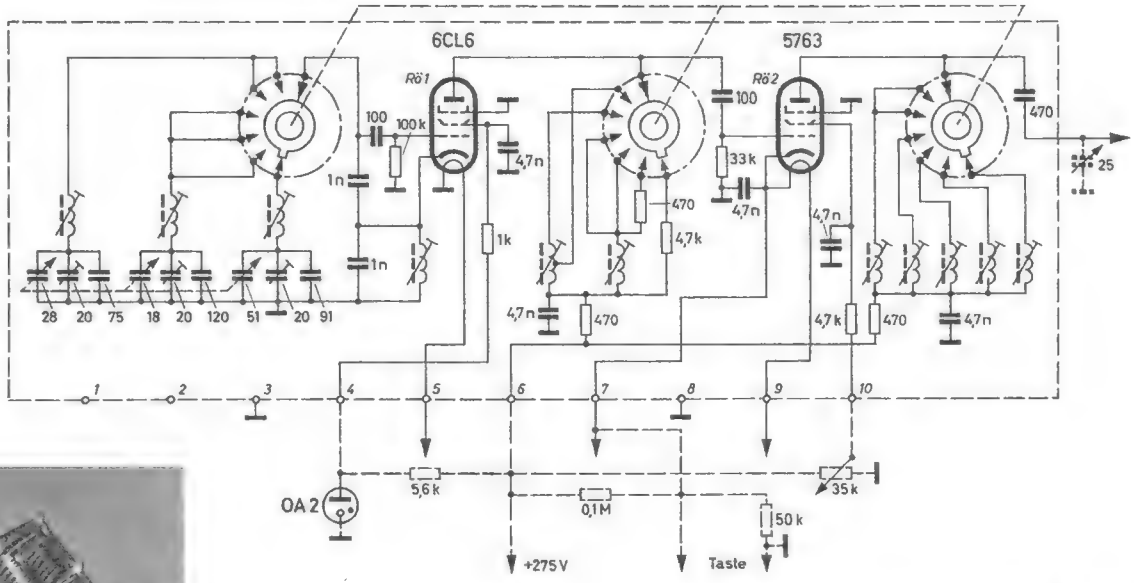


Bild 7. Schaltbild des KW-VFO „4/104" (*Geloso*) ▶

▲ Bild 8. Außenansicht des KW-VFO-Bausteins „4/104" von *Geloso*

2. Steuersender-Bausteine

Steuersender-Bausteine vereinfachen den Selbstbau von KW- und UKW-Sendern erheblich. Diese Bausteine haben eine gute Frequenzkonstanz und Reproduzierbarkeit. Bei KW-Sendern sind lediglich die Treiber- und PA-Stufe und bei UKW-Sendern – je nach Ausgangsfrequenz des Bausteins – Vervielfacher-, Treiber- und PA-Stufe nachzuschalten.

Bild 7 zeigt die Schaltung des KW-Steuersenders „4/104" (*Geloso*) für die Amateurbänder 10 ... 80 m. Der Oszillator (*Rö 1*) ist in Clapp-Schaltung aufgebaut, und das Signal wird im Anodenkreis rückwirkungsfrei ausgekoppelt. *Rö 2* gibt auch auf den höherfrequenten KW-Bändern genügend Leistung ab, um eine PA-Röhre vom Typ 807, EL 153 usw. aussteuern zu können. Der Anodenkreis von *Rö 2* ist für maximale Aussteuerung mit einem 25-pF-Kondensator abzustimmen. Bild 8 zeigt den Chassisaufbau des Steuersenders.

Einen wahlweise auch mit Quarz zu betreibenden Steuersender für das 2-m-Band zeigt Bild 9 (*Geloso* „N 4/103/S"). Die Oszillatorstufe mit der Röhre 6CL6 arbeitet auf 18 MHz. Diese Frequenz wird vervielfacht, so daß die Ausgangsfrequenz in das 2-m-Band fällt. Der Quarzoszillator ist ebenfalls mit einer 6CL6 bestückt, und es können Quarzfrequenzen zwischen 12 und 12,333 MHz verwendet werden. Die Ausgangsleistung ist ausreichend, um eine Röhre 832 oder 2E26 direkt mit dem 2-m-Signal auszusteuern. Das VFO- und das Quarzsignal werden in der jeweiligen 6CL6 verdoppelt und dann einem Vervielfacher mit der Röhre 12AT7 sowie der Treiberröhre 5763 zugeführt. *d.*

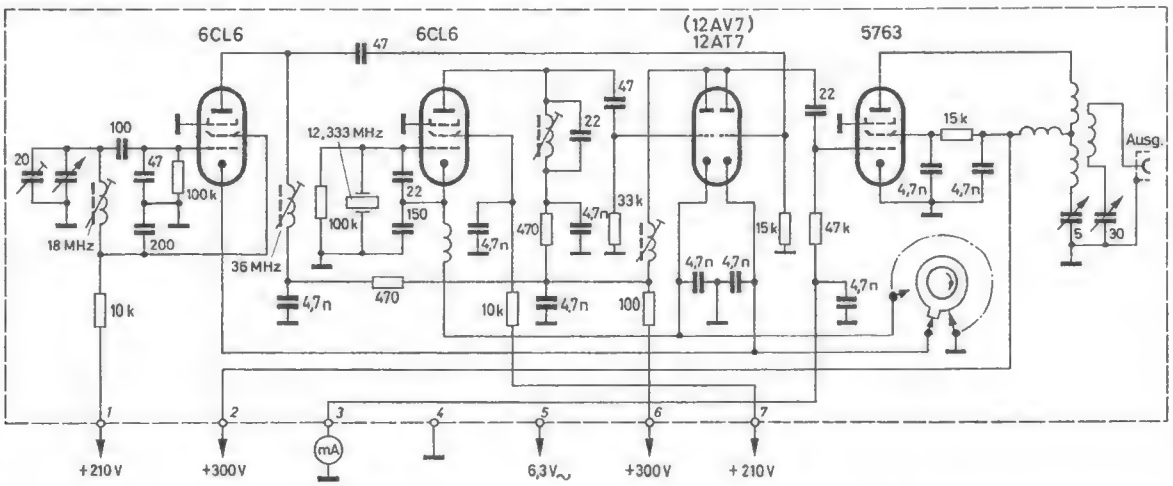


Bild 9. Schaltung des *Geloso*-2-m-Steuersenders „N 4/103/S" ▶

E. HERX

Moderne Fernsehempfangstechnik

Für den jungen Service-Techniker zusammengestellt

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 20 (1965) Nr. 9, S. 364

3.3.6. Kontrast und Helligkeit in Abhängigkeit von der Raumbeleuchtung

Die Netzhaut des Auges hat eine gewisse Reizschwelle, die bewirkt, daß jede geringere Strahlung als Schwarz empfunden wird, und eine individuelle Blendungsschwelle, die dem Weiß entspricht. Damit liegt der Helligkeitsumfang des Auges fest. Darüber hinaus tritt Blendung ein. Die Iris, die der Blende eines Fotoapparates entspricht, zieht sich dann zusammen und läßt weniger Licht eintreten. Dabei verschiebt sich der Helligkeitsumfang des Auges in Richtung auf das „absolute Weiß".

Diesen natürlichen Voraussetzungen muß sich das Fernsehbild anpassen. Bereits in einem mäßig beleuchteten Raum (was beim Fernsehen als normal gelten sollte) erscheint der Bildschirm ohne Bild grau. Das Fernsehbild muß nun so hell sein, daß die Iris sich infolge Blendung so weit schließt, daß dieses Grau vom Auge als Schwarz empfunden wird. Der Helligkeitsumfang des Auges (durchschnittlich etwa 10 Graustufen zwischen Schwarz und Weiß) soll dabei vom Bild ausgenutzt werden, um möglichst viele Einzelheiten erkennen zu können.

An Hand von Bild 37 soll die Einstellung von Kontrast und Helligkeit untersucht werden. Das Bild zeigt die U_a-U_{g1}-Kennlinien der Video-Endröhre für zwei Kontrastreglereinstellungen $U_{g2\,I}$ und $U_{g2\,II}$ sowie darüber die I_k-U_k-Kennlinien der Bildröhre AW 59-11 W für zwei Helligkeitsreglereinstellungen $U_{g1\,I}$ und $U_{g1\,II}$. Dabei ist I_k logarithmisch aufgetragen, entsprechend dem durch den Strahlstrom hervorgerufenen Helligkeitseindruck. (Da die Katodenspannung U_k der Bildröhre mit der Anodenspannung $U_{a\,vid}$ der Video-Endröhre identisch ist, hat eine Änderung der Einstellung des Helligkeitsreglers, also eine Gittervorspannungsänderung der Bildröhre, eine Parallelverschiebung der I_k-Kennlinie zur Folge.) Das vom Videogleichrichter gelieferte Signal *a* enthält die drei Abstufungen Schwarz, Grau, Weiß sowie den Synchronimpuls. Mit den Kennlinien für $U_{g2\,I}$ und $U_{g1\,I}$ erhält man dann den Strahlstrom *b*. Die Schwarzschulter ergibt den minimalen Strahlstrom, der dem Normalschwarz entspricht, und bei der hellsten Stufe (Weiß) tritt die erforderliche Blendung auf.

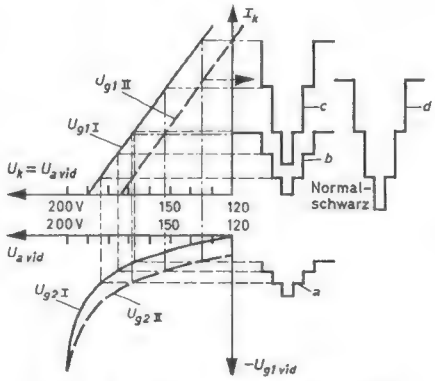


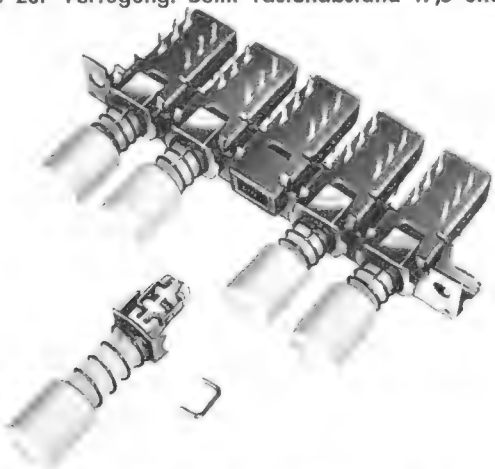
Bild 37. Kontrast- und Helligkeitseinstellung bei verschiedenen Raumbeleuchtungen

Bliebe diese Einstellung auch bei Tageslicht erhalten, so wären schwarze Bildstellen bereits grau und die hellsten Bildstellen noch grau; das Bild wäre also zu flau. Man ist daher gezwungen, den Kontrast zu erhöhen (Kennlinie für $U_{g2\,II}$ im Bild 37). Dabei ergibt sich für den Strahlstrom der Impuls *c*. Trotz starker Blendung ist hier die Schwarzschulter aber schon grau.

In der Praxis kommt man im allgemeinen mit dieser Einstellung aus, da sich der Schwarzeindruck infolge der starken Blendung verschiebt. Die Blendung ist jedoch stärker als notwendig, und das Bild enthält trotzdem kein Schwarz. Zur genauen Einstellung muß man den Helligkeitsregler zurückregeln (Kennlinie für $U_{g1\,II}$), so daß sich der Strahlstrom *d* ergibt. Hierbei reicht die Blendung aus, um beim Minimalstrom den Helligkeitswert Schwarz zu empfinden. Das Bild ist außerdem gut durchgezeichnet, und sein Helligkeitsumfang entspricht dem Helligkeitsumfang des Auges.

Miniaturtastenschalter Serie D

Das hervorstechende Merkmal dieser neuen Schalterserie ist der einzeln nach vorn auswechselbare Tastenschieber. Dadurch bleiben selbst bei Einbau in gedruckte Schaltungen die Kontakte immer zugänglich. Außerdem ist der Schalter in sich völlig gekapselt, und somit wird das Eindringen von Staub und Fremdkörpern (abgeschnittenen Drahtenden) weitgehendst verhindert. Die Kontakte haben verschiedene Ausführungsformen, die bei Bedarf laufend ergänzt werden. Zunächst steht ein gemischt verwendbarer Spießer-Lötanschluß zur Verfügung. Beim Tastenabstand 17,5 und 20 mm



lassen sich zwischen die Kontaktbausteine Spulen, Trimmer und andere Bauelemente einsetzen. Wahlweise Ausrüstung als Impulstaste (o. A.) oder Fortschalttaste (EE) ist möglich. Zur Zusammenstellung der Einzelaggregate stehen Chassis mit 10 mm, 12,5 mm, 17,5 mm und 20 mm zur Verfügung. Daraus lassen sich auch 25 mm oder sogar 35 mm Ausführungen ableiten.

Hersteller:
Rudolf Schadow KG · 1 Berlin 52 · Eichborndamm 103

ROBERT MERKELBACH KG

Wir empfehlen

uns Ihnen zur zuverlässigen Erfüllung Ihrer Schallplattenaufträge. Bei uns können Sie Schallplatten folgender Fabrikate

aus einer Hand beziehen:

Amadeo	Ariola	Atlantic
Austrophon	Baccarola	Capitol
CBS	Decca	Durium
Electrola	Eurodisc	Fontana
Gloria	Italia	London
Mercury	Metronome	Odeon
Philips	RCA	Roulette
Saba	Telefunken	Vogue
Warner	Westminster	

und als neueste **die 30 cm Somerset zu DM 9,80** und

die 30 cm Europa zu DM 5,– LP-Platten

./. EH-Rabatte.

Fordern Sie die ausführliche Liste über Somerset und Europa an.

ROBERT MERKELBACH KG — 4300 ESSEN
Maxstraße 75 · Postfach 1120 · Telefon 2 05 06

3.3.7. *Amplituden- und Phasenfehler*

Bei einwandfreier Bildwiedergabe muß eine Rechteckspannung (Schwarz-Weiß-Sprung) ohne Formänderung übertragen werden. Ein Rechteckimpuls besteht aus der Summe von Grundwelle und aller ungeradzahligen Oberwellen (Bild 38).

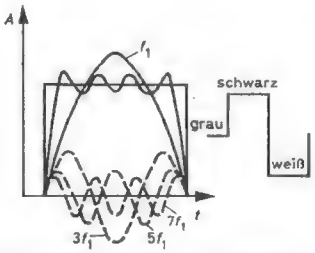


Bild 38. Zusammensetzung eines Rechteckimpulses aus der Grundwelle und den ungeradzahligen Oberwellen

Hierbei verhält sich die Amplitude des Rechtecks zur Amplitude der Grundwelle wie $\pi : 4$. Die Amplituden der Oberwellen nehmen entsprechend ihrem Frequenzverhältnis zur Grundwelle ab.

3.3.7.1. Unschärfe

Sind die Amplituden der Oberwellen zu klein oder fehlen Oberwellen, so wird das Rechteck verschliffen (Bild 39); das Bild ist unscharf.

3.3.7.2. Reliefbildung

Ist die Amplitude der Grundwelle zu klein, so wird das Dach des Rechtecks

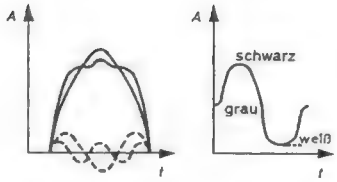


Bild 39. Unschärfe (die Amplituden der Oberwellen sind zu klein, oder es fehlen Oberwellen)

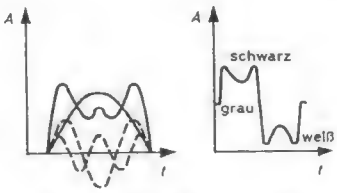


Bild 40. Reliefbildung (die Amplitude der Grundwelle ist zu klein)

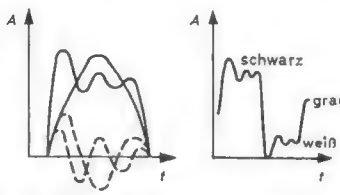


Bild 41. Plastik (Ein- und Ausschwingvorgänge)

hohl (Bild 40), und das Bild zeigt Reliefbildung. An den Rändern einer dunklen Fläche entsteht dabei zusätzlich ein schwarzer Rand, an den Rändern einer hellen Fläche ein weißer Rand.

3.3.7.3. Plastik

Wenn die Oberwellen kräftig anschwingen und dann abnehmen, treten Ein- und Ausschwingvorgänge auf (Bild 41), und das Bild zeigt Plastik. Am linken Rand einer dunklen Fläche entsteht dabei zusätzlich ein schwarzer Rand, am linken Rand einer hellen Fläche ein weißer Rand.

3.3.7.4. Fahnen

Treten zwischen der Grundwelle und den Oberwellen Phasenverschiebungen auf, so fällt das Dach des Rechtecks unter (Oberwellen-) Schwingungen einseitig ab (Bild 42). In einer dunklen Fläche des Bildes zeigen sich vom Rand aus abklingende Aufhellungen, in einer hellen Fläche abklingende Verdunkelungen.

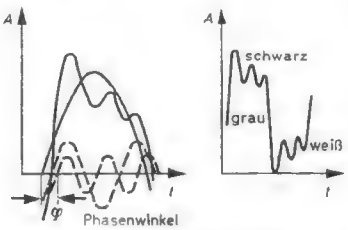
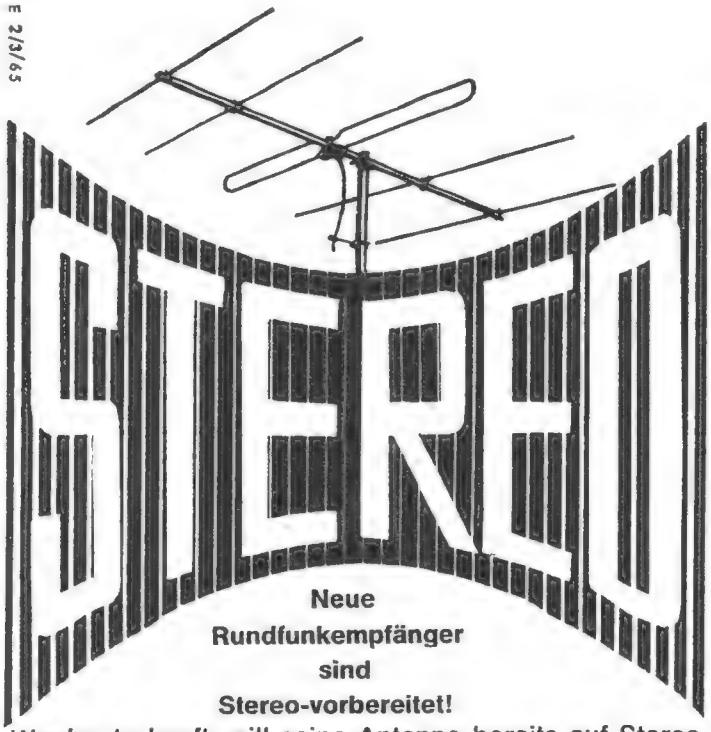


Bild 42. Fahnen (Phasenverschiebung zwischen Grund- und Oberwelle)

3.3.8. *Elektronische Linsen der Bildröhre*

Stehen sich zwei Platten mit unterschiedlichem Potential gegenüber, so besteht zwischen ihnen ein Spannungsgefälle, das heißt, die Spannung nimmt in dem Raum

E 2/3/65



Wer heute kauft, will seine Antenne bereits auf Stereo einrichten, um nicht schon bald umrüsten zu müssen. Die Antenne ist für Stereofonie von ausschlaggebender Bedeutung. Guter Stereoempfang erfordert beste Antennenleistung. Nutzen Sie den fuba-Fortschritt auf diesem Gebiet.

Fordern Sie unseren Sonderprospekt E 5/4/64 an.

fuba ANTENNEN

Kaufen Sie etwa Lötgeräte nach Gewicht?

Das wäre der falsche Weg, denn ein Lötgerät muß leistungsfähig und leicht sein. ERSA-Sprint ist besonders leicht und ein hochwertiges Lötgerät mit schnellster Aufheizzeit.

Nehmen Sie doch mal ERSA-Sprint in die Hand... Nanu – so leicht – kein Wunder, denn der Handgriff enthält keinen Transformator. Also ein normaler Lötkolben in Pistolenform? Nein und Ja.

ERSA-Sprint vereint die Vorzüge von Lötkolben und Lötpistole

– **rasche Aufheizzeit – ca. 10 sec.**

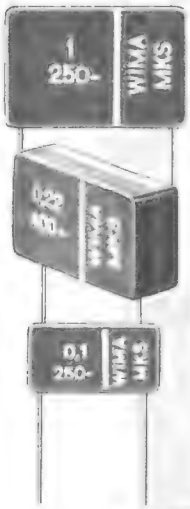
– **federleicht – Sie halten keinen Trafo in der Hand.**

Das Heizsystem besteht aus zwei in Reihe geschalteten Heizelementen, von denen eines als variabler Vorschaltwiderstand dient. Auch bei längeren Lötimpulsen gibt es keine Überhitzung des eigentlichen, in der Lötspitze befindlichen Heizwiderstandes, weil das vorgeschaltete Element bei jeder Temperaturzunahme seinen Widerstand erhöht und somit die Stromaufnahme der Heizwicklung erheblich verringert.

ERSA-Sprint ist leistungsfähig, leicht und trotzdem schon nach 10 Sekunden lötbereit. Überzeugen Sie sich selbst. Mehr verrät Ihnen

ERSA 6980 Wertheim/Main

WIMA-MKS



Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren.
Spezialausführung für Leiterplatten in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen.

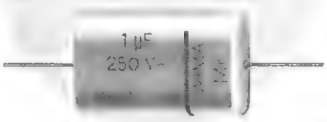
Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Verbesserte Feuchtesicherheit.

Betriebsspannungen:
250 V– und 400 V–;
U_N=100 V– in Vorbereitung.

Moderne Bauelemente für die Elektronik

WIMA-MKB



Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren in Becherausführung.
Mit hohem konstantem Isolationswiderstand und bisher unerreicht kleinen Bauformen bei größeren Kapazitätswerten.

Zwei Ausführungen:

MKB 1: Im rechteckigen Alu-Becher mit Lötösen und Schraubbolzenbefestigung. Gießharzverschluß.

MKB 2: Mit axialen Anschlußdrähten im ovalen Alu-Becher.

Betriebsspannungen: 250 V– (bis 16 µF) und 400 V– (bis 6 µF).

Prospekte über unser gesamtes Fabrikationsprogramm auf Anfrage.

WIMA WILH. WESTERMANN
SPEZIALFABRIK F. KONDENSATOREN
68 MANNHEIM POSTFACH 2345

KARLGUTH

BERLIN SO 36
Reichenberger Str. 23

STANDARD-LÖTÖSEN-LEISTEN

Abdeckleisten 0,5 mm

Lötösen 3 K 2

Lochmitte: Lochmitte 8 mm

Meterware: - selbst trennbar!

Fernsehdiode

BY 100

bei 10 St. je DM 2,20
bei 50 St. je DM 2,–
bei 100 St. je DM 1.90

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

Gewebehaltige, gewebelose und Glasseidensilicon-

Isolierschläuche

für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

Werk Berlin NW 21, Huttenstr. 41-44

Zweigwerk
Gartenberg / Obb., Rübezahlstr. 663

Fernseh-Antennen

BESTE MARKENWARE

V. H. F. Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	DM	22.–
3 Elemente	DM	28.–
4 Elemente	DM	34.–

V. H. F. Kanal 5–11

4 Elemente	DM	8.50
6 Elemente	DM	14.50
10 Elemente	DM	19.80
14 Elemente	DM	26.90

U. H. F. Kanal 21–60

6 Elemente	DM	8.50
12 Elemente	DM	16.30
16 Elemente	DM	21.50
22 Elemente	DM	26.90
26 Elemente	DM	29.90

Gitterantenne

11 dB	DM	14.80
14 dB	DM	24.50

Weichen

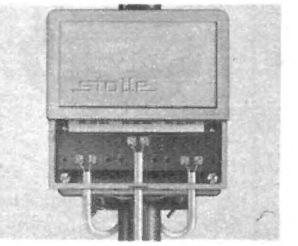
240 Ohm Ant.	DM	6.50
240 Ohm Empf.	DM	5.–
60 Ohm Ant.	DM	7.50
60 Ohm Empf.	DM	5.50
Bandkabel p. m	DM	–.15
Schlauchk. p. m	DM	–.25
Koaxialk. p. m	DM	–.55

Nachnahmeversand
BERGMANN
437 Marl-Hüls,
Bergstraße 42, Telefon 34 75

Neuheiten der Hannover - Messe

STOLLE-Multiplex
Ein neues Prinzip im Antennenbau
Bereich IV-V Breitband-Antenne
Kanal 21-60 Type LAG 28/45, 28 Elemente
Breitband-Antenne mit Schwenkmastschelle, 7 gespeisten Dipolen, 8 parasitaeren Direktoren, 13 Stab-Reflektor-Grill.
Gewinn 14 dB - V-RV gem. 26 dB -
Winddruck 5,5 kp **DM 108,–**

STOLLE-Vario
Bereich IV/V-Breitband-Antenne
Kanal 21 - 60 Type PA 4
Dipol mit Doppelreflektor und Direktor in einem Zylinder-Parabol als Strahlfänger. Gewinn von 8,5 bis 12,5 dB ansteigend. VR gem. 27 dB
Winddruck 6,2 kp **DM 76,–**



Transistor-Antennenverstärker für Einzelanlagen und kleine Gemeinschaftsantennen für die Bereiche III, IV und V.
Preis auf Anfrage.

stolle

Karl Stolle Antennenfabrik,
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Straße 1, Tel. 52 30 32, Telex 08 22413

zwischen den Platten allmählich zu. Zwischen den Platten liegen also zahlreiche Flächen (genaugenommen unendlich viele), die das gleiche Potential haben, die sogenannten Äquipotentialflächen (Bild 43a). Bewegt sich ein Elektron in diesem elektrostatischen Feld senkrecht zu den Äquipotentialflächen, so wird es zum höheren Potential hin beschleunigt, und seine Geschwindigkeit v nimmt zu. Tritt es nicht senkrecht durch die Flächen, so ändert sich infolge der Beschleunigung in senkrechter Richtung auch seine Bewegungsrichtung (Bild 43b). Auch hier gilt wie bei optischen Linsen die Beziehung $\sin\alpha / \sin\beta = v_2 / v_1$ (v_1 und v_2 sind die Geschwindigkeiten des Elektrons vor beziehungsweise nach Durchtritt durch die Äquipotentialfläche).

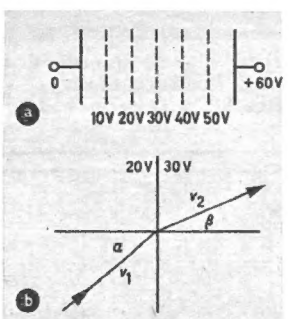


Bild 43. a) Elektrisches Feld mit Äquipotentialflächen, b) Brechung eines Elektronenstrahls ◀

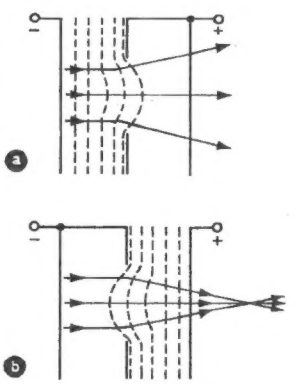


Bild 44. Elektronische Linsen; a) Zerstreuungslinse, b) Sammellinse ▶

Durch entsprechende Form der gegenüberliegenden Platten kann man die Äquipotentialflächen krümmen und damit die Wirkung optischer Linsen nachbilden. Je nachdem, ob die Äquipotentialfläche zum höheren oder niedrigeren Potential hin gekrümmt ist, erhält man eine Zerstreuungs-(Konkav-)Linse (Bild 44a) oder eine Sammel-(Konvex-)Linse (Bild 44b). Die Krümmung der Äquipotentialflächen und damit die Brechung des Elektronenstrahls ändert sich mit der Höhe der angelegten Spannung. Das ist ein Vorteil der elektronischen Linsen. Während die Brennweite der optischen Linsen durch den Schliff festliegt, kann man die Brennweite der elektronischen Linsen von außen durch die angelegte Spannung ändern.

3.3.8.1. Strahlengang in der Bildröhre

Bei der Bildröhre will man nicht die Katodenfläche auf dem Bildschirm abbilden, sondern alle von der Katode ausgehenden Elektronenstrahlen sollen in einem Punkt des Bildschirms zusammentreffen. Das elektronenoptische System muß daher entsprechend ausgebildet sein. Auf die ebene Katodenfläche folgen das Steuergitter *g 1* (Wehneltzylinder) und das Schirmgitter *g 2*, die in Topf- oder Scheibenform mit einem Loch in der Mitte ausgeführt sind (Bild 45). Infolge dieses Aufbaues ergibt sich ein Strahlengang mit einem Überkreuzungspunkt in der Nähe der Schirmgitterblende. In diesem Punkt hat der Strahl seinen kleinsten Querschnitt, und dieser Punkt muß durch die Elektronen-

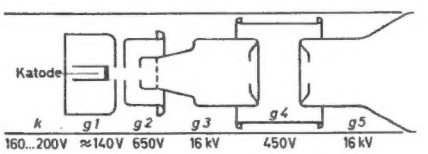


Bild 45. Elektrodensystem einer Bildröhre ◀

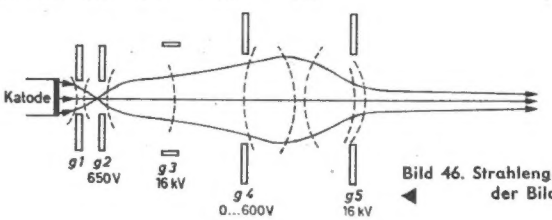
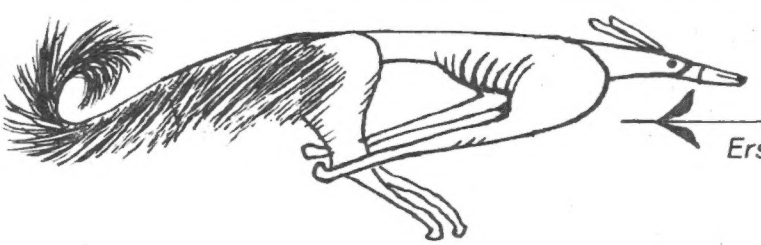


Bild 46. Strahlengang in der Bildröhre ◀

optik auf dem Bildschirm abgebildet werden. Die Elektronenoptik (oder elektronische Linse) wird durch *g 3* (1. Anode), *g 4* (Fokussierelektrode) und *g 5* (2. Anode) gebildet. Die beiden Anoden führen die volle Hochspannung von 16 kV, die Fokussierelektrode erhält etwa 450 V. Die Spannung dieser Elektrode läßt sich mit *R 397* (Bild 35) einstellen. Dabei verändern sich die Äquipotentialflächen der elektronischen Linse, und damit ändert sich auch ihre Brennweite.

Im Bild 46 sind einige Äquipotentialflächen und Elektronenstrahlen eingezeichnet. Der Mittelpunktstrahl wird nur beschleunigt. Alle anderen Strahlen werden zusätzlich noch so gebrochen, daß sie an demselben Punkt des Bildschirms auftreffen. Außerdem wird der Strahl noch von der Ablenkeinheit abgelenkt. Da die Bildschirmwölbung jedoch nicht kugelförmig ist (mit der Strahllänge als Radius), muß man bei der Schärfeeinstellung einen Kompromiß schließen. Man wählt sie so, daß die größte Punktschärfe bei etwa $^1/_3$ der Entfernung Bildschirmmitte – Schirmrand auftritt.

(Fortsetzung folgt)



DIE SCHNELLIGKEIT
WIRD MITGELIEFERT...

Ersatzteile von Heninger kommen presto

Ersatzteile durch **HENINGER**
der Versandweg ...sehr vernünftig!

VDO

einer der bedeutendsten Hersteller von Meßinstrumenten für Kraft- und Luftfahrzeuge sucht für verschiedene Abteilungen

- **Instrumentenmechaniker**
- **Elektromechaniker**

und

- **Elektroniker**

Erfahrenen Fachkräften bieten wir interessante, ausbaufähige Tätigkeiten, sowohl in der Produktion als auch in unseren Versuchs- und Spezialwerkstätten. Bewerber für dieses zukunftsreiche Arbeitsgebiet werden um Einsendung ihrer vollständigen Unterlagen gebeten. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir ggf. behilflich.

VDO TACHOMETER WERKE · FRANKFURT/M-W 13
ADOLF SCHINDLING GMBH · GRÄFSTRASSE 103

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt für unseren Bereich elektronische Meß- und Prüfgeräte

Ingenieur TH oder HTL

mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Hochfrequenz und Impulstechnik für die Entwicklung von elektronischen Meß- und Prüfgeräten als Leiter einer Entwicklungsgruppe;

Entwicklungs-Ingenieure

für interessante Arbeiten auf dem Gebiete der Meßgeräte-Entwicklung für das Farbfernsehen und der Oszillographentechnik;

aktive Entwicklungs-Ingenieure

Fachrichtung HF-Technik für Allroundaufgaben auf dem Gebiete der Entwicklung von automatisierten Fertigungs-Meßgeräten.

Auch jüngeren Ingenieuren bieten wir in diesen Aufgabenbereichen die Gelegenheit, sich gründlich einzuarbeiten.

Ihre Bewerbungen erbitten wir an unser Personalbüro.

NORDMENDE

Norddeutsche Mende Rundfunk KG
28 Bremen 2, Postfach 8360
Funkschneise 5/7 – Telefon 4 58 51

ELAC

ist vielseitig auf dem Gebiet der Elektroakustik tätig
und bekannt als Hersteller von Nachrichtengeräten der Wasserschalltechnik.

Wir suchen zur Erweiterung des Mitarbeiterstabes unseres Prüffeldes

Diplom-Ingenieure und Ingenieure

und wünschen uns Bewerber in mittleren oder jüngeren Jahren
mit einschlägigen Erfahrungen und Kenntnissen.

Wir bitten, uns die wichtigsten persönlichen Daten anzugeben und weitere Informationen anzufordern, die wir als Stellenbeschreibung
für diese interessanten und gut dotierten Stellungen bereithalten.

ELECTROACUSTIC GMBH
Kiel, Westring 425/9 - Ruf 4 08 21

Kaufgesuche

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden und **Relais**, kl. u. große Posten, gegen Kassa zu kaufen gesucht. **Neumüller & Co. GmbH**, München 13, Schraudolphstr. 2/T

Röhren und Transistoren aller Art, kleine und große Posten gegen Kasse. **Röhren-Müller**, Kelkheim/Ts., Parkstr. 20

Labor-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Suche Elstergeräte. Schwab, 8622 Burgkunstadt

Verkäufe

Industriehandschuhe aus Stoff und Leder. **Trebes & Henning KG**, 1 Berlin 19, Königin-Elisabeth-Str. 47, Tel. 92 91 33 und 92 08 81

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4. 2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postf. 1957

Auf Draht bleiben
durch Studien moderner **Fachbücher**
immer das Neueste
„RIM-Literaturfibel mit Nachtrag"
Katalog „Vielfach-Meßinstrumente"
gratis
Postkarte genügt
RADIO-RIM-Abtlg. Literatur
8 München 15 - Postfach 275

Sortimente
Skalenzugfedern
DM 1,70
(Mengenrabatte für Großhändler)
Hohlnieten, Lötösen, Nietlötösen, vers.
in kleinen Mengen günstig ab Lager.
Liste anfordern!
R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Vielseitige und interessante Aufgaben bei guten Aufstiegsmöglichkeiten warten auf Sie in unseren Entwicklungslabors. Primär für die Entwicklung von Hochfrequenzgeräten (UHF und VHF) suchen wir mehrere

Entwicklungs-Ingenieure

Wir sind ein modernes, jung geführtes Unternehmen. In unserem Hauptwerk in Bad Salzdetfurth und in vier Zweigwerken in Nord- und Süddeutschland sind mehr als 2000 Mitarbeiter mit der Herstellung von Empfangs- und Sende-Antennen aller Art, Verstärkern, Konvertern, kommerziellen Geräten und anderen UHF- und VHF-Bauteilen für die Rundfunk- und Fernseh-Industrie beschäftigt.

Unsere kommerziellen Geräte bauen wir in Wehmingen/Hohenfels, etwa in der Mitte zwischen Hannover und Hildesheim gelegen (Werkbusse).

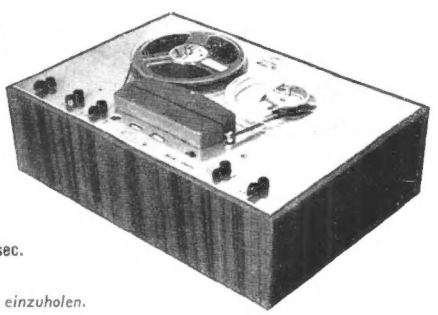
Wir bieten Ihnen leistungsgerechte Vergütung, vorteilhafte Altersversorgung sowie neben anderen sozialen Einrichtungen Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Lüber
HANS KOLBE & CO.
3202 Bad Salzdetfurth/Hannover, Telefon 80 22
Personalabteilung

Magnetbandgerät Typ 200 Stereo-Mono, dreimotorig, gedacht für Hi-Fi-Anlagen, also ohne Mikrofonverstärker und Leistungsendstufe.

VOLLMER

- 2 VU-Meter mit Umschalter „Band-direkt"
- stufenloser Umspulregler
- Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19,05 cm/sec.

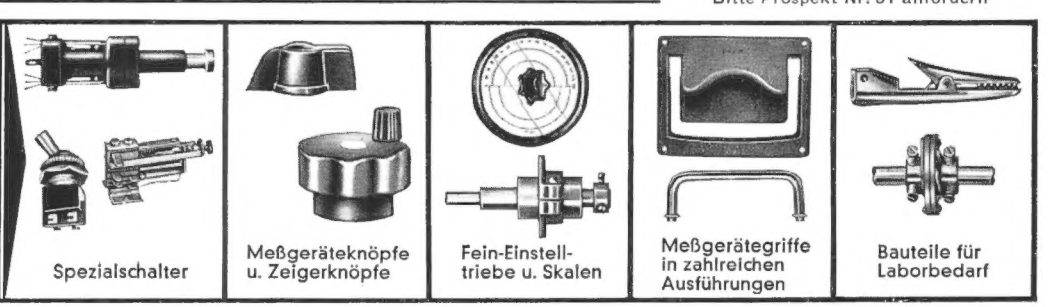


GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.

EBERHARD VOLLMER · 731 PLOCHINGEN a. N. · POSTFACH 88

Norma
ANBAU-SCHRÄNKE UND REGALE
IN 170 VERSCHIEDENEN MODELLEN
JOHANN MÜLLER
Norma Ladenbau
Bad Honnef-Rhein
Bitte Prospekt Nr. 91 anfordern

MENTOR
PRÄZISIONSBAUTEILE
für die Geräteindustrie
ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik
4 DÜSSELDORF-Gerresheim

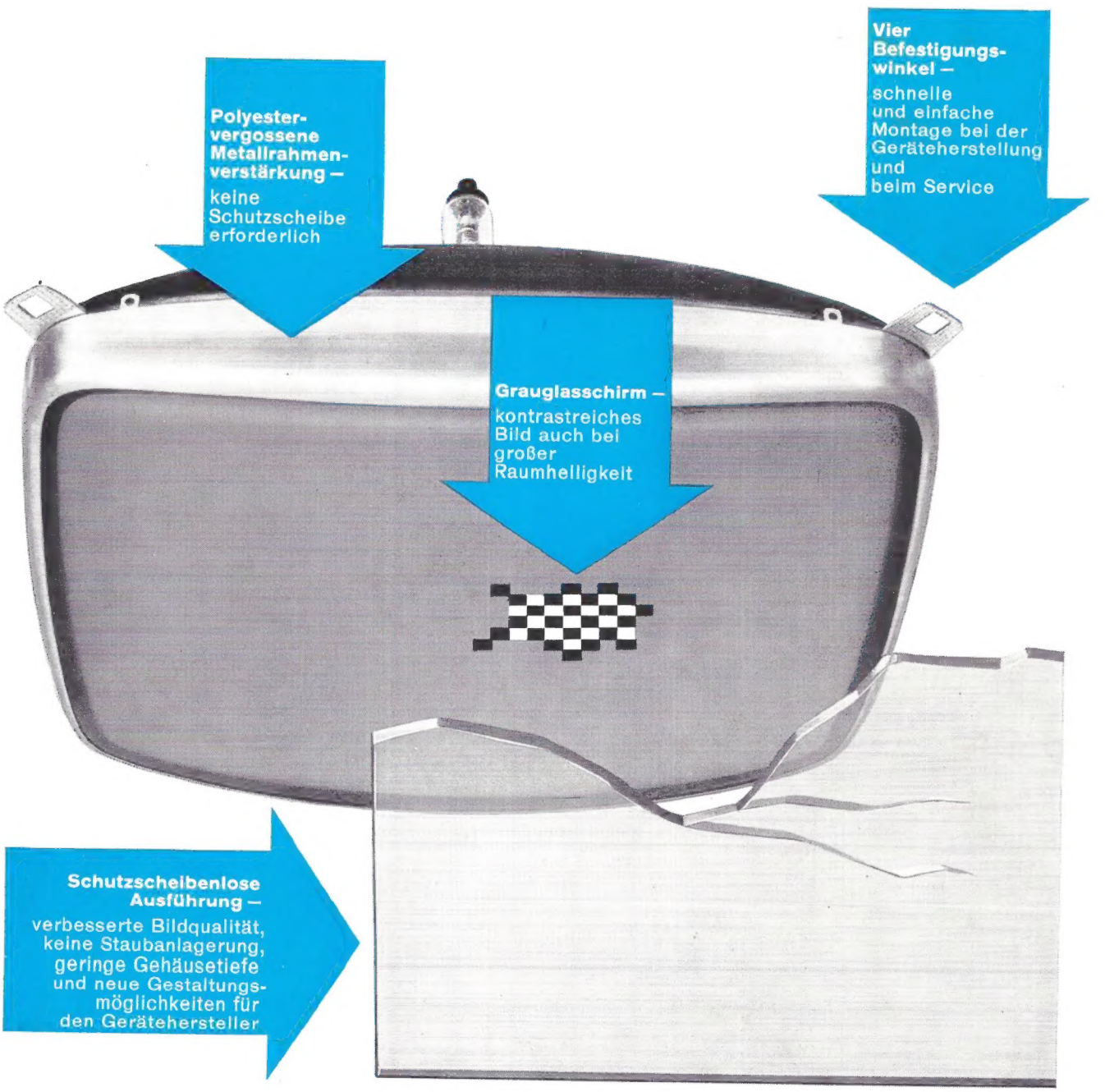


VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. Postanschrift: 1 Berlin 52, Eichborndamm 141–167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin. Fernschreiber: 01 81 632 vrfkt. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigendirektion: Walter Bartsch, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Berlin. Chefgraphiker: B. W. Beerwirth, Berlin. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. Postscheck: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 79 302. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Abonnementspreis bei Postbezug im Inland monatlich 3,55 DM einschl. Postgebühren, im Ausland 3,70 DM zuzüglich Porto. Einzelheft im In- und Ausland 1,90 DM zuzüglich Porto. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

A 47-11 W | A 59-11 W



VALVO GMBH HAMBURG 1

A 1064/602 f